MEGAÓHMETRO

C.A 6549

El modelo Chauvin Arnoux C.A 6549 es el equivalente al modelo AEMC 6549

ESPAÑOL

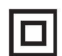
Manual de instrucciones



Acaba de adquirir un **megaóhmetro C.A 6549** y le agradecemos la confianza que ha depositado en nosotros.

Para obtener el mejor servicio de su equipo:
- **lea** atentamente este manual de instrucciones,
- **respete** las precauciones de uso.


¡ATENCIÓN, riesgo de PELIGRO! El operador debe consultar el presente manual de instrucciones cada vez que aparece este símbolo de peligro.


Instrumento protegido mediante doble aislamiento.


ATENCIÓN, existe riesgo de choque eléctrico. La tensión de las partes que llevan este símbolo puede ser ≥ 120 V_{DC}. Por razones de seguridad, este símbolo se visualiza en cuanto se genera tal tensión.


Tierra.


La marca CE indica la conformidad con las directivas europeas DBT y CEM.


El contenedor de basura tachado significa que, en la Unión Europea, el producto deberá ser objeto de una recogida selectiva de conformidad con la directiva RAEE 2002/96/CE. Este equipo no se debe tratar como un residuo doméstico.

Definición de las categorías de medida:
- La categoría de medida IV corresponde a las medidas realizadas en la fuente de la instalación de baja tensión.
  Ejemplo: entradas de energía, contadores y dispositivos de protección.
- La categoría de medida III corresponde a las medidas realizadas en la instalación del edificio.
  Ejemplo: cuadro de distribución, disyuntores, máquinas o aparatos industriales fijos.
- La categoría de medida II corresponde a las medidas realizadas en los circuitos directamente conectados a la instalación de baja tensión.
  Ejemplo: alimentación de aparatos electrodomésticos y de herramientas portátiles.

PRECAUCIONES DE USO

Este instrumento cumple con la norma de seguridad IEC 61010-2-030 y los cables cumplen con la IEC 61010-031, para tensiones de hasta 1.000 V con respecto a la tierra en categoría III.
El incumplimiento de las instrucciones de seguridad puede ocasionar un riesgo de descarga eléctrica, fuego, explosión, destrucción del instrumento e instalaciones.
- El operador y/o la autoridad responsable deben leer detenidamente y entender correctamente las distintas precauciones de uso. El pleno conocimiento de los riesgos eléctricos es imprescindible para cualquier uso de este instrumento.
- Si utiliza este instrumento de una forma no especificada, la protección que garantiza puede verse alterada, poniéndose usted por consiguiente en peligro.
- No utilice el instrumento en redes de tensiones o categorías superiores a las mencionadas.
- No utilice el instrumento si parece estar dañado, incompleto o mal cerrado.
- Antes de cada uso, compruebe que los aislamientos de los cables, carcasa y accesorios estén en perfecto estado. Todo elemento cuyo aislante está dañado (aunque parcialmente) debe apartarse para repararlo o para desecharlo.
- Utilice sistemáticamente protecciones individuales de seguridad.
- Sólo utilice los accesorios suministrados con el instrumento.
- Respete el valor y el tipo del fusible, de lo contrario se corre el riesgo de deteriorar el instrumento y de anular la garantía.
- Ponga el conmutador en posición OFF cuando no utilice el aparato.
- Una carga de la batería es indispensable antes de realizar pruebas metrológicas.
- Cualquier procedimiento de reparación o de verificación metrológica debe ser realizado por personal competente y autorizado.

ÍNDICE

1. PRESENTACIÓN

1.1. EL MEGAÓHMETRO C.A 6549

El megaóhmetro C.A 6549 es un instrumento de medida de alta calidad portátil, que dispone de una pantalla gráfica y que funciona con batería o tensión de red

Sus funciones principales son:

- detección y medida automática de tensión, frecuencia y corriente de entrada,
- medida cuantitativa y cualitativa del aislamiento:
  - medida con 500, 1.000, 2.500, 5.000 VCC u otra tensión de prueba incluida entre 40 y 5.100 VCC ("adjustable voltage"),
  - cálculo automático de las relaciones de calidad DAR/PI y DD (índice de descarga dieléctrica),
  - cálculo automático del resultado de la medida llevado a una temperatura de referencia.
- medida automática de la capacidad,
- medida automática de la corriente residual.

Esto megaóhmetro contribuye a la seguridad de las instalaciones y de los materiales eléctricos.
Su funcionamiento está dirigido por microprocesador para la adquisición, el tratamiento, la visualización de las medidas, la memorización y la impresión de los resultados.

Ofrecen múltiples ventajas tales como:

- el filtrado digital de las medidas de aislamiento,
- la medida automática de tensión,
- la programación de umbrales para activar alarmas acústicas,
- la temporización para el control de la duración de las medidas,
- la protección del instrumento por fusible, con detección de fusible defectuoso,
- la seguridad del operario gracias a la descarga automática de la tensión de prueba en el dispositivo probado,
- el auto apagado del instrumento para economizar la batería,
- la indicación del estado de carga de las baterías,
- un display LCD retroiluminado de grandes dimensiones.
- una memoria (128 ko), un reloj tiempo real y una interfaz serie,
- el control del instrumento a partir de un PC (con el software PC opcional),
- la impresión en modo RS 232 o Centronics.

1.2. LOS ACCESORIOS

1.2.1. CABLES DE MEDIDA

El megaóhmetro se suministra de serie con 4 cables de medida:

- 2 cables de seguridad de 3 m (rojo y negro con toma trasera), equipados con un conector macho AT para conexión al instrumento y con una pinza cocodrilo AT para conexión al elemento probado.
- 2 cables azules (3 m y 0,3 m con toma trasera) para las medidas de fuertes aislamientos (véase § 5.1).

Opcionalmente, usted podrá encargar cables idénticos con una longitud de 8 m y 15 m pero también cables simplificados (la pinza cocodrilo está sustituida por un enchufe banana de 4 mm en el cual pueden conectarse pinzas cocodrilos o puntas de prueba normalizadas)

1.2.2. SOFTWARE PC (OPCIÓN)

El software PC permite:

- recuperar los datos memorizados,
- imprimir los protocolos de pruebas personalizados en función de las necesidades del usuario,
- crear hojas de cálculo Excel™,
- configurar y dirigir totalmente el instrumento a través de la RS 232.

La configuración mínima aconsejada es un PC equipado con un procesador 486DX100.

1.2.3. IMPRESORA SERIE (OPCIÓN)

Esta impresora compacta permite imprimir directamente sobre el terreno los resultados de las medidas.

1.2.4. ADAPTADOR SERIE-PARALELO (OPCIÓN)

El adaptador RS232/Centronics opcional, permite convertir la interfaz serie (RS232) en una interfaz de impresora paralela (Centronics), lo que permite una impresión directa de todas las medidas en las impresoras de sobremesa con formato A4, sin tener que recurrir a un ordenador personal.

2. DESCRIPCIÓN



2.1. CARCASA

①	3 terminales de seguridad Ø 4 mm marcados: “+”, “G” y “-”.
②	Acceso al fusible de protección del terminal “G”.
③	Conmutador rotativo de 8 posiciones: ■ OFF — apagado del instrumento. ■ 500V - 2TΩ — medida de aislamiento a 500 V hasta 2 TΩ. ■ 1000V - 4TΩ — medida de aislamiento a 1.000 V hasta 4 TΩ. ■ 2500 - 10TΩ — medida de aislamiento a 2.500 V hasta 10 TΩ. ■ 5000V - 10TΩ — medida de aislamiento a 5.000 V hasta 10 TΩ. ■ Adjust. 50V...5000V — medida de aislamiento con tensión de prueba ajustable (de 40 V a 5.100 V: pasos de 10 V de 40 a 1.000 V y pasos de 100 V de 1.000 a 5.100 V). ■ Adjust. STEP — medida de aislamiento con rampa de tensión (la tensión de pruba varia por niveles). ■ SET-UP — ajuste de la configuración del instrumento.
④	Tecla amarilla START / STOP: inicio / fin de la medida.
⑤	8 teclas de elastómero cada una con una función principal y una función secundaria.
⑥	Pantalla gráfica retroiluminada.
⑦	Toma para la conexión a la tensión de red (funcionamiento directo en redes C.A. / carga de la batería).
⑧	Toma macho INTERFAZ serie RS 232 (9 pins) para conexión a un PC o una impresora.

2.2. TECLAS

8 teclas cada una con una función principal y una función secundaria:

2nd	Selección de la función secundaria (en amarillo y cursiva debajo de cada tecla).
MODE ***PRINT***	**Función principal:** antes de las medidas de aislamiento, selección del tipo de medida deseada o durante las medidas para elegir un rango de corriente. **Función secundaria:** impresión inmediata del o de los resultados de medida en una impresora serie o paralelo.
DISPLAY ***GRAPH***	**Función principal:** permite visualizar las diferentes pantallas disponibles antes, durante y después de la medida. **Función secundaria:** después de una medida "de duración programada", permite ver la curva de la resistencia de aislamiento en función del tiempo de medida.
▶ ☀	**Función principal:** selecciona un parámetro a modificar hacia la derecha. Al final de la línea, el cursor se vuelve a colocar al principio de la línea es decir a la izquierda. **Función secundaria:** apagar / encender la retroiluminación de la pantalla.
◀ ***T°***	**Función principal:** cancela una selección o selecciona un parámetro a modificar hacia la izquierda. **Función secundaria:** permite acceder al menú TEMPERATURA para llevar el valor de la medida a la temperatura de referencia.
▲ ***ALARM***	**Función principal:** desplaza el cursor hacia arriba o incrementa el parámetro intermitente sobre el cual está posicionado el cursor. Si se mantiene pulsada la tecla, la velocidad de variación de los parámetros incrementa. **Función secundaria:** activación / desactivación de las alarmas programadas en el menú SET-UP o desplaza el cursor de una página hacia arriba en los menús largos.
▼ ***SMOOTH***	**Función principal:** desplaza el cursor hacia abajo o disminuye el parámetro que parpadea o sobre el cual está posicionado el cursor. Si se mantiene pulsada la tecla, la velocidad de rotación de los parámetros se acelera. **Función secundaria:** activar / desactivar el filtrado de la visualización en medida de aislamiento o desplaza el cursor de una página hacia abajo en los menús largos.
MEM ***MR***	**Función principal:** memorización de los valores medidos. **Función secundaria:** lectura de los datos memorizados.

2.3. PANTALLA

2.3.1. PANTALLA GRÁFICA

Es una pantalla gráfica que tiene una resolución de 320 x 240 píxeles. Dispone de una retroiluminación integrada que puede activarse o desactivarse pulsando la tecla ☀.

Las diferentes pantallas disponibles están presentadas y explicadas a lo largo de este manual. Sin embargo, a continuación se indican los diferentes símbolos que pueden aparecer en pantalla.

2.3.2. SÍMBOLOS

REMOTE Indica que el instrumento está controlado a través de la interfaz.
En este modo, todas las teclas y el conmutador rotativo son inhibidos, a excepción del apagado del instrumento / posición OFF.

COM Indica que el instrumento envía datos a la impresora a través de la interfaz serie.

2nd Indica que se va a utilizar la función secundaria de una tecla.

🕒 Indica que el MODO "ensayo de duración programada" ha sido elegido antes de ejecutar la medida.

DAR Indica que el MODO "cálculo automático de la Relación de Absorción dieléctrica" ha sido elegido antes de ejecutar la medida.

PI Indica que el MODO "cálculo automático del Índice de Polarización" ha sido elegido antes de ejecutar la medida

DD Indica que el MODO "cálculo automático del Índice de Descarga Dieléctrica" ha sido elegido antes de ejecutar la medida.

SMOOTH Indica que el filtrado de las medidas de aislamiento está activo.

ALARM Indica que la alarma está activada. Se emitirá una señal acústica si el valor medido se sitúa por debajo del valor límite definido en el menú SET-UP.

 Indica el estado de carga de la batería (véase § 8.1.1).

 Tensión generada peligrosa, U > 120 V_{DC}.

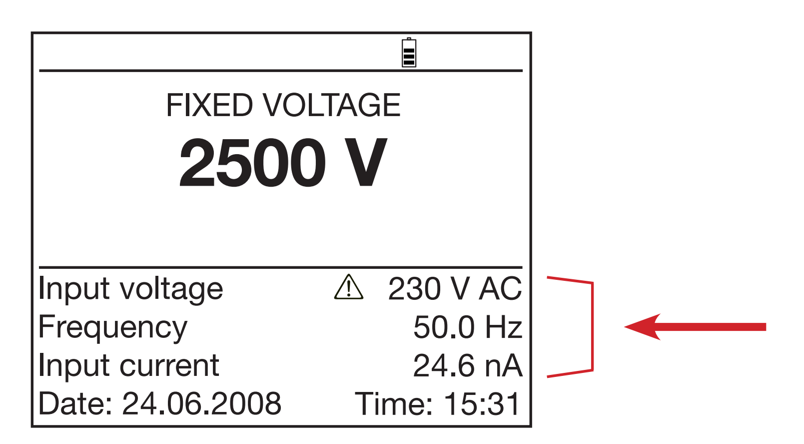
 Tensión externa presente, U > 25 VRMS.

3. FUNCIONES DE MEDIDA

3.1. TENSIÓN CA / CC

Cualquier rotación del conmutador sobre una posición “aislamiento” posiciona el instrumento en medida de tensión CA / CC automático. La tensión existente entre los terminales de entrada se mide continuamente y aparece en pantalla en RMS: Input Voltage. La detección CA/CC es automática.

También se miden entre los terminales de entrada, en cuanto se gire el conmutador, la frecuencia y la corriente residual CC existente ente los terminales del instrumento. Esta medida de corriente residual permite evaluar su incidencia sobre la siguiente medida de aislamiento siguiente.



No es posible iniciar las medidas de aislamiento si una tensión externa demasiado elevada existe en los terminales.
El símbolo ⚠ aparece frente al valor de la tensión externa medida (véase § 3.2).

3.2. MEDIDA DE AISLAMIENTO

■ En cuanto se gire el conmutador sobre una posición de aislamiento, aparece una de las siguientes pantallas:

Caso 1
Usted ha seleccionado una medida de aislamiento con una tensión de prueba fija / estándar y en modo manual.

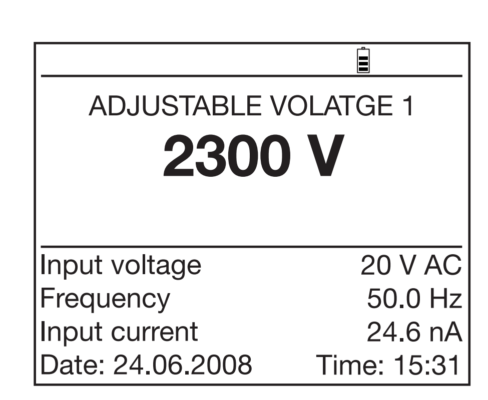
Posición:
500V - 2TΩ
1000V - 4TΩ
2500V - 10TΩ
5000V - 10TΩ

FIXED VOLTAGE
2500 V
Input voltage ⚠ 230 V AC
Frequency 50.0 Hz
Input current 24.6 nA
Date: 24.06.2008 Time: 15:31

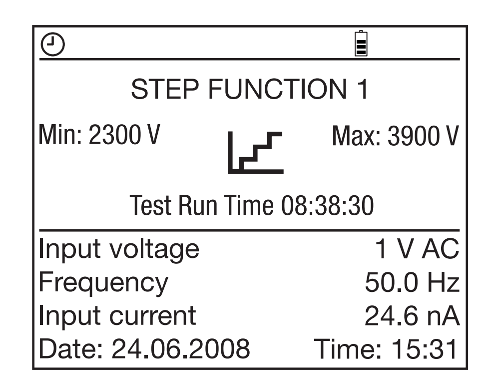
Caso 2
Usted ha seleccionado una medida de aislamiento con una tensión de prueba que no es una de las propuestas de manera estándar.

Posición:
Adjust. 50V...5000V

Usted tiene la posibilidad de seleccionar entre las 3 tensiones "ajustadas" predefinidas en el SET-UP gracias a las teclas ▲ y ▼ o definir otra seleccionando la tensión con la tecla ▶ y ajustándola con las teclas ▲ y ▼.



Caso 3
Usted ha seleccionado una medida de aislamiento con una tensión de prueba que varía escalonadamente: es el modo “rampa”.



Posición:
Adjust. Step

Usted tiene la posibilidad de elegir entre las 3 diferentes rampas (teclas ▲ y ▼) que usted ha definido previamente en el SET-UP.

■ **Pulsando la tecla START/STOP se inicia inmediatamente la medida.**
Se emite un bip sonoro cada 10 segundos para señalar que una medida está en curso.

Nota importante: No es posible iniciar estas medidas de aislamiento si existe en los terminales una tensión externa demasiado elevada.

■ En efecto, **si cuando se pulsa la tecla START**, la tensión exterior presente en los terminales del instrumento es superior al valor U peak definido a continuación, la medida de aislamiento no se inicia y se emite una señal sonora, volviendo el instrumento en medida automática de tensión.

$$U\ peak \geq 2 \times dlSt \times Un$$

con
- Upeak: tensión exterior pico o CC presente en los terminales del instrumento.
- dlSt: coeficiente ajustable en el SET-UP (3% (valor por defecto), 10% o 20%).
- Un: tensión de prueba elegida para la medida de aislamiento.

■ Asimismo, **si durante las medidas de aislamiento**, se detecta una tensión externa superior al valor U peak definida a continuación, la medida se para y el símbolo ⚠ aparece frente al valor de la tensión externa medida.

$$U\ peak \geq (dlSt + 1{,}1) \times Un,$$

con
- Upeak: tensión exterior pico o CC presente en los terminales del instrumento.
- dlSt: coeficiente ajustable en el SET-UP (3% (valor por defecto), 10% o 20%).
- Un: tensión de prueba elegida para la medida de aislamiento.

Nota: El ajuste del factor dISt permite optimizar el tiempo de establecimiento de la medida. Si no hay ninguna tensión parásita presente, el factor dISt puede ajustarse al valor mínimo con el fin de obtener un tiempo de establecimiento de la medida mínimo.
Si una tensión parásita importante está presente, el factor dISt puede aumentarse para no interrumpir la medida.

■ **Pulsando de nuevo la tecla START/STOP se detiene la medida.**
Si el modo “Prueba de duración programada” (Timed Run o Timed Run + DD) ha sido elegido como MODO de medida, la medida se detiene sola (sin pulsar el botón START/STOP) transcurrido el tiempo programado.
Asimismo, si se eligieron los modos DAR o PI como modos de medida, la medida se detiene sola transcurrido el tiempo necesario para su cálculo.

Nota: Cuando la resistencia medida es más pequeña que el rango seleccionado, la tensión de prueba se disminuye automáticamente. Así, la medida puede descender hasta 10 kW sea cual sea la tensión de prueba elegida.

3.3. MEDIDA DE CAPACIDAD

La medida de capacidad se efectúa automáticamente durante la medida de aislamiento, y aparece una vez finalizada la medida y la descarga del circuito.

3.4. MEDIDA DE CORRIENTE RESIDUAL

La medida de la corriente residual que circula en la instalación se efectúa automáticamente en cuanto se realice la conexión a la instalación, así como antes y después de la medida de aislamiento.

4. FUNCIONES ESPECIALES

4.1. TECLA MODE / *PRINT*

4.1.1. FUNCIÓN PRINCIPAL ANTES DE LA MEDIDA

La función principal de esta tecla MODE es muy importante ya que permite, antes de la medida, definir el desarrollo de esta medida.

Esta tecla es inactiva en la posición “Adjust. Step” y SET-UP.

Pulsando la tecla MODE, se accede a la lista de los modos de medida disponibles. La selección se realiza utilizando las teclas ▲ o ▼.

La validación del modo elegido se realiza pulsando de nuevo la tecla MODE.

Los diferentes modos de medida son los siguientes:

- **MANUAL STOP:**

Es el modo clásico de medida cuantitativa del aislamiento. La medida se inicia pulsando START/STOP y se detiene pulsando de nuevo START/STOP.

De esta forma, el usuario determina la duración de la medida, indicándose ésta en el cronómetro.

MODE		
Total Run Time		---
▶ Manual Stop		
Manual Stop + DD		
	Duration (h:m)	Sample (m:s)
Timed Run	02:30	00:10
Timed Run + DD		
DAR (s/s)		30/60
PI (m/m)		1.0/10

- **MANUAL STOP + DD:**

La medida se inicia pulsando START/STOP y se detiene pulsando de nuevo START/STOP.

Un minuto después del final de esta medida, el instrumento calculará y mostrará el término DD. Se visualiza la cuenta atrás de este minuto.

MODE		
Total Run Time		---
Manual Stop		
▶ Manual Stop + DD		
	Duration (h:m)	Sample (m:s)
Timed Run	02:30	00:10
Timed Run + DD		
DAR (s/s)		30/60
PI (m/m)		1.0/10

- **TIMED RUN:**

(Ensayo de duración programada)

Este modo permite efectuar una medida sobre una duración definida inicialmente con un número de muestras de medida predeterminado. La medida se inicia pulsando START/STOP y se detiene automáticamente después de la duración programada por el usuario.
Esta duración (Duration) así como el tiempo entre cada muestra (Sample) deben especificarse (con las teclas ▲, ▼, ▶ o ◀) al mismo tiempo que la selección del modo Timed Run.

MODE		
Total Run Time		02:30:00
Manual Stop		
Manual Stop + DD		
	Duration (h:m)	Sample (m:s)
▶ Timed Run	02:30	00:10
Timed Run + DD		
DAR (s/s)		30/60
PI (m/m)		1.0/10

En cuanto se inicie la medida, el cronómetro realiza la cuenta atrás del tiempo restante. En cuanto este tiempo (Remaining Time) llegue a cero, la medida se detiene.
Durante el desarrollo de un ensayo de duración programada, las muestras intermedias son automáticamente memorizadas y permiten trazar la curva de evolución de la resistencia de aislamiento en función del tiempo. Esta curva aparece después de la medida pulsando simplemente la tecla *GRAPH* y mientras que no se inicie una nueva medida.

Las muestras y la curva permanecen memorizadas con el valor final de la resistencia si existe una puesta en memoria.

Durante la medida, si **se modifica la posición del conmutador rotativo**, o si **se pulsa la tecla STOP**, la medida se interrumpe.

- **TIMED RUN +DD:**

Este modo es idéntico al anterior con la diferencia de que 1 minuto después del final de esta medida, el instrumento calculará y mostrará la indicación DD.

Aparece la curva de evolución de la resistencia de aislamiento en función del tiempo después de la medida pulsando simplemente *GRAPH* y mientras que no se inicie una nueva medida.

MODE		
Total Run Time		02:30:00
Manual Stop		
Manual Stop + DD		
	Duration (h:m)	Sample (m:s)
Timed Run	02:30	00:10
▶ Timed Run + DD		
DAR (s/s)		30/60
PI (m/m)		1.0/10

- **DAR:**

Se inicia la medida pulsando START/STOP y se detiene automáticamente cuando el cálculo de la Relación de Absorción Dieléctrica (DAR) se realiza o bien después de 1 minuto, tiempo que corresponde a la medida del segundo valor de resistencia de aislamiento necesario para el cálculo (los tiempos de medidas son modificables con las teclas ▲, ▼, ▶ o ◀).

MODE		
Total Run Time		00:01:00
Manual Stop		
Manual Stop + DD		
	Duration (h:m)	Sample (m:s)
Timed Run	02:30	00:10
Timed Run + DD		
▶ DAR (s/s)		30/60
PI (m/m)		1.0/10

- **PI:**

La medida se inicia pulsando START/STOP y se detiene automáticamente cuando el cálculo de la relación PI se realiza o bien después de 10 minutos, tiempo que corresponde a la medida del segundo valor de resistencia de aislamiento necesario para el cálculo (los tiempos de medida son modificables con las teclas ▲, ▼, ▶ o ◀).

Comentario: en este modo, la relación DAR también será automáticamente calculada en el caso de que los tiempos necesarios para su cálculo sean inferiores al segundo tiempo del cálculo de PI.

MODE		
Total Run Time		00:10:00
Manual Stop		
Manual Stop + DD		
	Duration (h:m)	Sample (m:s)
Timed Run	02:30	00:10
Timed Run + DD		
DAR (s/s)		30/60
▶ PI (m/m)		1.0/10

Comentarios importantes:

¿Qué es DD (índice de Descarga dieléctrica)?

En el caso de un aislamiento multicapas, si una de las capas es defectuosa y si todas las demás presentan una fuerte resistencia, ni la medida cuantitativa de aislamiento ni el cálculo de las relaciones de calidad PI y DAR pondrán en evidencia este tipo de problema.

Por lo tanto, es necesario efectuar una prueba de descarga dieléctrica, lo que permite el cálculo del término DD. Esta prueba medirá la absorción dieléctrica de un aislamiento heterogéneo o multicapas sin tener en cuenta las corrientes de fuga de las superficies paralelas.

Consiste en aplicar una tensión de prueba durante un tiempo suficiente para “cargar” eléctricamente el aislamiento a medir (un valor típico es la aplicación de una tensión de 500 V durante 30 minutos).

Al final de la medida, el instrumento provoca una descarga rápida durante la cual la capacidad del aislamiento es medida, midiendo 1 minuto después la corriente residual que circula en el aislamiento.

El término DD se calcula a partir de la siguiente relación:

DD = corriente medida después de 1 minuto (mA) / [tensión de prueba (V) x capacidad medida (F)]

La indicación de la calidad del aislamiento en función del valor encontrado es la siguiente:

Valor de DD	Calidad de aislamiento
7 < DD	Muy malo
4 < DD < 7	Malo
2 < DD < 4	Dudoso
DD < 2	Correcto

Nota: La prueba de descarga dieléctrica está especialmente adaptada para la medida de aislamiento de las máquinas giratorias y de una forma general a la medida de aislamiento en aislantes heterogéneos o multicapas que contienen materiales orgánicos.

¿Qué es el DAR (Relación de Absorción dieléctrica) y el PI (Índice de Polarización)?

Más allá del valor cuantitativo de la resistencia de aislamiento, es especialmente interesante calcular las relaciones de calidad del aislamiento ya que permiten franquearse de algunos parámetros susceptibles de invalidar la medida “absoluta” del aislamiento.

Estos principales parámetros son los siguientes:
- la temperatura y la humedad. Hacen variar el valor de la resistencia de aislamiento según una ley casi exponencial.
- las corrientes parásitas (corriente de carga capacitiva, corriente de absorción dieléctrica) creadas por la aplicación de la tensión de prueba. Incluso si se anulan progresivamente, perturban la medida al inicio de ésta durante un tiempo más o menos largo dependiendo de si el aislante está en buen estado o degradado.

Estas relaciones completan por tanto el valor “absoluto” del aislamiento y traducen de manera fiable el buen o mal estado de los aislantes.

Además, el seguimiento en el tiempo de la evolución de estas relaciones permitirá implantar un mantenimiento predictivo, por ejemplo para vigilar el envejecimiento del aislamiento de un parque de máquinas giratorias.

Las relaciones DAR y PI se calculan de la siguiente forma:
PI = R 10 min / R 1 min (2 valores a medir durante una medida de 10 min.)
DAR = R 1 min / R 30 seg. (2 valores a medir durante una medida de 1 min.)

Comentario: Cabe destacar que los tiempos de 1 y 10 minutos para el cálculo de PI y 30 y 60 segundos para el cálculo del DAR son los normalizados en la actualidad y programados por defecto en el instrumento.
Sin embargo, se pueden modificar en el SET-UP para adaptarse a una posible evolución de la normativa o para una aplicación particular.

Una capacidad en paralelo con la resistencia de aislamiento incrementa el tiempo de establecimiento de la medida. Esto puede perturbar o impedir las medidas del DAR y del PI (lo que depende del tiempo elegido para el registro del primer valor). La tabla a continuación indica los valores típicos de las capacidades en paralelo con la resistencia de aislamiento que permiten medir el DAR y el PI con los tiempos de registro por defecto.

	100 kΩ	**1 MΩ**	**10 MΩ**	**100 MΩ**	**1 GΩ**	**10 GΩ**	**100 GΩ**
50 V	40 µF	40 µF	20 µF	10 µF	1 µF	0 µF	0 µF
100 V	40 µF	40 µF	20 µF	10 µF	1 µF	0 µF	0 µF
500 V	20 µF	20 µF	10 µF	5 µF	2 µF	1 µF	1 µF
1000 V	5 µF	5 µF	5 µF	2 µF	2 µF	1 µF	1 µF
2500 V	2 µF	2 µF	2 µF	1 µF	0,5 µF	0 µF	0 µF
5000 V	1 µF	1 µF	1 µF	0,5 µF	0,5 µF	0 µF	0 µF

Interpretación de los resultados:

DAR	**PI**	**Estado del aislamiento**
< 1,25	< 1	Insuficiente incluso peligroso
	< 2	
< 1,6	< 4	Bueno
> 1,6	> 4	Excelente

4.1.2. FUNCIÓN PRINCIPAL DURANTE LA MEDIDA

Durante la medida, la función principal de la tecla MODE permite elegir el rango de corriente: automático (por defecto) o fijo.

Resistencia	**< 10 MΩ**	**> 10 MΩ**	**GΩ**	**TΩ**
Rango de corriente	3	2	1	1

Esto permite realizar medidas de forma más rápida cuando ya se conoce su orden de magnitud.
Tras pulsar la tecla MODE, pulse la tecla ▶ para seleccionar el rango y, a continuación, las teclas ▲ o ▼ para modificarlo.

La validación de la selección del rango de corriente se efectúa pulsando de nuevo la tecla MODE. La selección sigue activa hasta que se gire el conmutador.

En la posición **Adj. Volt.**, la tecla MODE permite modificar el valor de la tensión durante la medida

4.1.3. FUNCIÓN SECUNDARIA

La función secundaria PRINT se describe en el § 6.3 (Impresión de los valores medidos).

4.2. TECLA DISPLAY / *GRAPH*

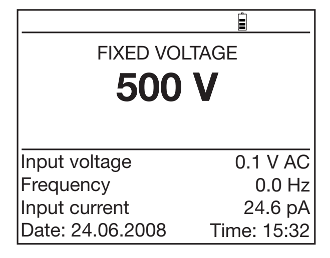
4.2.1. FUNCIÓN PRINCIPAL DISPLAY

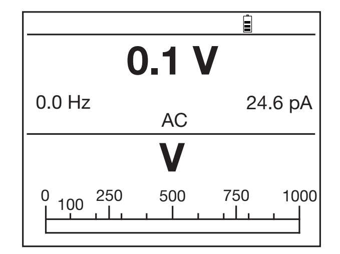
Esta tecla permite alternar las diferentes pantallas accesibles que contienen toda la información disponible antes, durante o después de la medida.

Según el MODO elegido antes de ejecutar la medida, las pantallas son diferentes.

- **Modo MANUAL STOP**

Antes de la medida

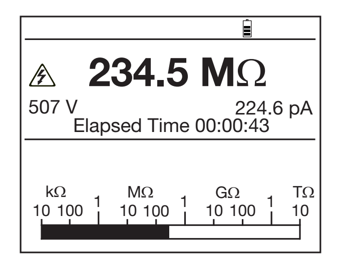


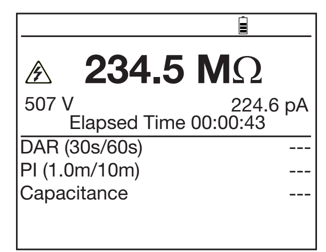


Informaciones accesibles:

Pantalla principal	DISPLAY pulsado
Tensión de prueba elegida Tensión de entrada Frecuencia Corriente de entrada (CC) Fecha, hora	Tensión de entrada Frecuencia Corriente de entrada (CC) Barra analógica tensión

Durante la medida

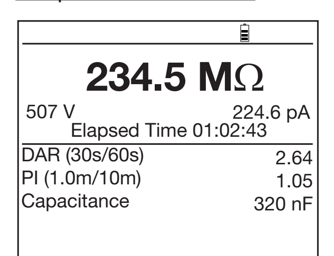


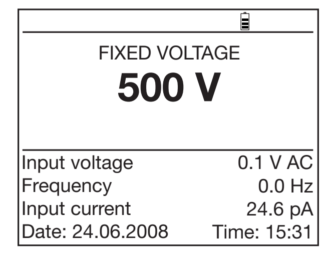


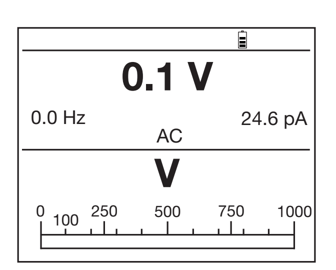
Informaciones accesibles:

Pantalla principal	DISPLAY pulsado
Resistencia de aislamiento Tensión medida Corriente medida Tiempo transcurrido de la medida Barra analógica aislamiento	Resistencia de aislamiento Tensión medida Corriente medida Tiempo transcurrido de la medida DAR, PI, Capacidad

Después de la medida





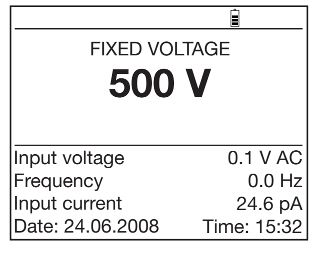


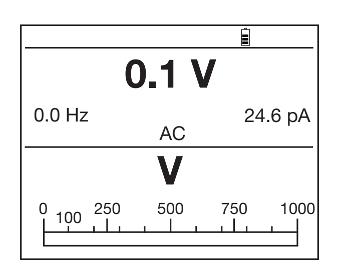
Informaciones accesibles:

Pantalla principal	DISPLAY pulsado	DISPLAY pulsado por 2ª vez
Resistencia de aislamiento Tensión medida Corriente medida Tiempo transcurrido de la medida DAR, PI, Capacidad	Tensión de prueba elegida Tensión de entrada Frecuencia Corriente de entrada (CC) Fecha, hora	Tensión de entrada Frecuencia Corriente de entrada (CC) Barra analógica tensión

■ **Modo MANUAL STOP + DD**

Antes de la medida

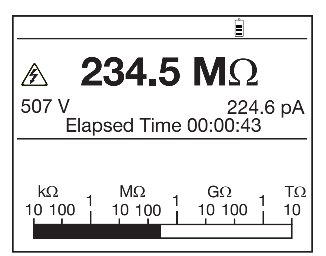


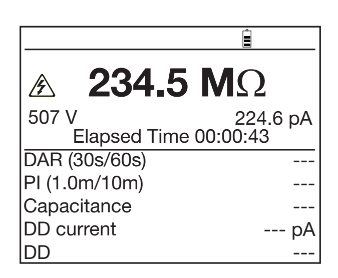


Informaciones accesibles:

Pantalla principal	DISPLAY pulsado
Tensión de prueba elegida Tensión de entrada Frecuencia Corriente de entrada (CC) Fecha, hora	Tensión de entrada Frecuencia Corriente de entrada (CC) Barra analógica tensión

Durante la medida

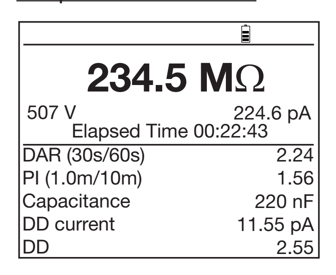




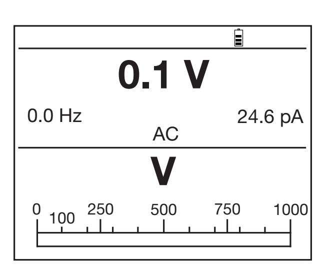
Informaciones accesibles:

Pantalla principal	DISPLAY pulsado
Resistencia de aislamiento Tensión medida Corriente medida Tiempo transcurrido de la medida Barra analógica aislamiento	Resistencia de aislamiento Tensión medida Corriente medida Tiempo transcurrido de la medida DAR, PI, Capacidad Corriente (para el cálculo de DD) DD

Después de la medida



FIXED VOLTAGE
500 V
Input voltage 0.1 V AC
Frequency 0.0 Hz
Input current 24.6 pA
Date: 24.06.2008 Time: 15:32

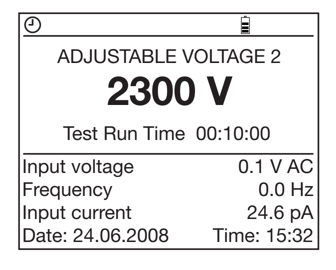


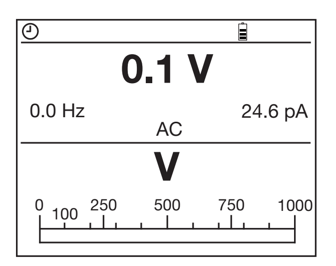
Informaciones accesibles:

Pantalla principal	DISPLAY pulsado	DISPLAY pulsado por 2ª vez
Resistencia de aislamiento Tensión medida Corriente medida Tiempo transcurrido de la medida DAR, PI, Capacidad Corriente (para el cálculo de DD) DD	Tensión de prueba elegida Tensión de entrada Frecuencia Corriente de entrada (CC) Fecha, hora	Tensión de entrada Frecuencia Corriente de entrada (CC) Barra analógica tensión

■ Modo TIMED RUN

Antes de la medida

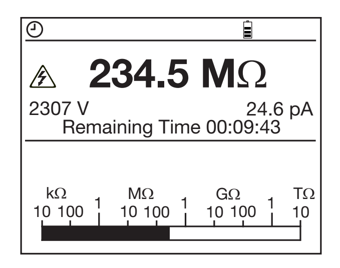


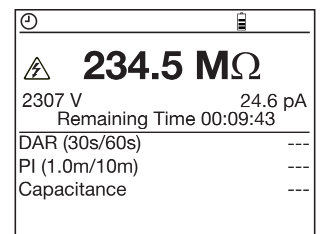


Informaciones accesibles:

Pantalla principal	DISPLAY pulsado
Tensión de prueba elegida Duración programada de la medida Tensión de entrada Frecuencia Corriente de entrada (CC) Fecha, hora	Tensión de entrada Frecuencia Corriente de entrada (CC) Barra analógica tensión

Durante la medida



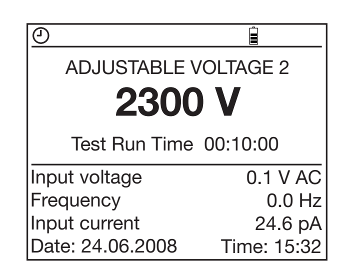


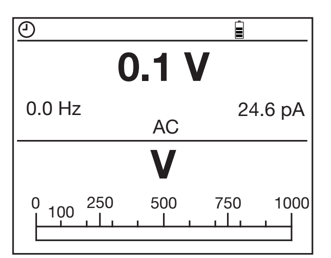
Informaciones accesibles:

Pantalla principal	DISPLAY pulsado
Resistencia de aislamiento Tensión medida Corriente medida Duración de medida restante Barra analógica aislamiento	Resistencia de aislamiento Tensión medida Corriente medida Duración de medida restante DAR, PI, Capacidad

Después de la medida

234.5 MΩ
2307 V 24.6 pA
Elapsed Time 00:10:00
DAR (30s/60s) 2.64
PI (1.0m/10m) 1.05
Capacitance 320 nF



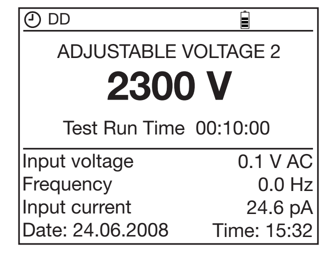


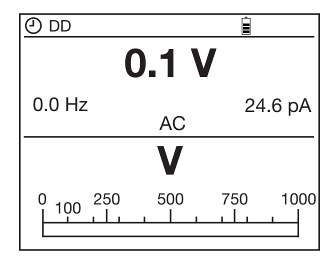
Informaciones accesibles:

Pantalla principal	DISPLAY pulsado	DISPLAY pulsado por 2ª vez
Resistencia de aislamiento Tensión medida Corriente medida Duración de la medida DAR, PI, Capacidad	Tensión de prueba elegida Duración programada de la medida Tensión de entrada Frecuencia Corriente de entrada (CC) Fecha, hora	Tensión de entrada Frecuencia Corriente de entrada (CC) Barra analógica tensión

■ **Modo TIMED RUN + DD**

Antes de la medida

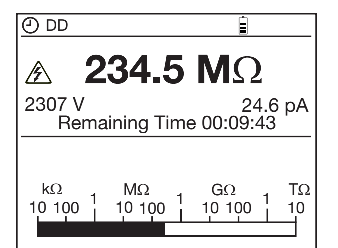




Informaciones accesibles:

Pantalla principal	DISPLAY pulsado
Tensión de prueba elegida Duración programada de la medida Tensión de entrada Frecuencia Corriente de entrada (CC) Fecha, hora	Tensión de entrada Frecuencia Corriente de entrada (CC) Barra analógica tensión

Durante la medida



DD
234.5 MΩ
2307 V 24.6 pA
Remaining Time 00:09:43

DAR (30s/60s)	---
PI (1.0m/10m)	---
Capacitance	---
DD current	--- pA
DD	---

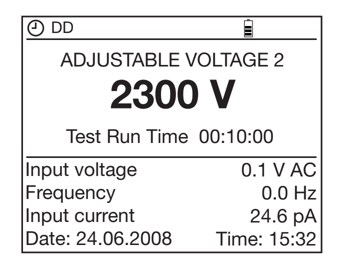
Informaciones accesibles:

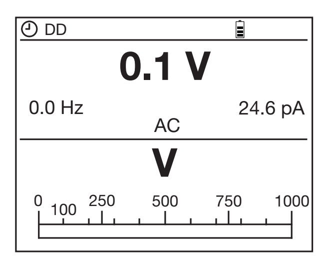
Pantalla principal	DISPLAY pulsado
Resistencia de aislamiento Tensión medida Corriente medida Duración de medida restante Barra analógica aislamiento	Resistencia de aislamiento Tensión medida Corriente medida Duración de medida restante DAR, PI, Capacidad Corriente (para el cálculo de DD) DD

Después de la medida

DD
234.5 MΩ
2307 V 224.6 pA
Elapsed Time 00:10:00

DAR (30s/60s)	2.24
PI (1.0m/10m)	1.56
Capacitance	220 nF
DD current	11.55 pA
DD	2.55



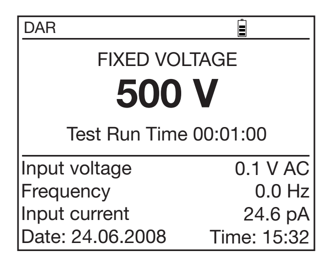


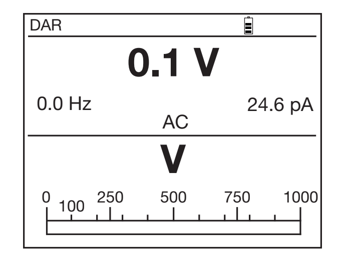
Informaciones accesibles:

Pantalla principal	DISPLAY pulsado	DISPLAY pulsado por 2ª vez
Resistencia de aislamiento Tensión medida Corriente medida Duración de la medida DAR, PI, Capacidad Corriente (para el cálculo de DD) DD	Tensión de prueba elegida Duración programada de la medida Tensión de entrada Frecuencia Corriente de entrada (CC) Fecha, hora	Tensión de entrada Frecuencia Corriente de entrada (CC) Barra analógica tensión

- **Modo DAR**

Antes de la medida



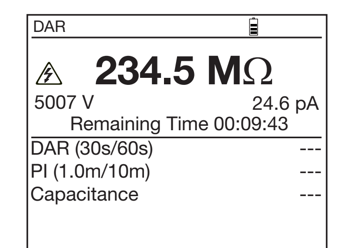


Informaciones accesibles:

Pantalla principal	DISPLAY pulsado
Tensión de prueba elegida Duración programada de la medida Tensión de entrada Frecuencia Corriente de entrada (CC) Fecha, hora	Tensión de entrada Frecuencia Corriente de entrada (CC) Barra analógica tensión

Durante la medida

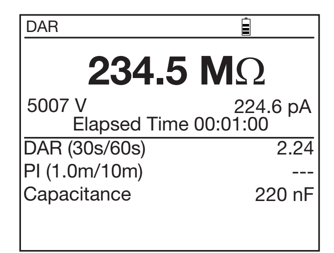
DAR
234.5 MΩ
5007 V 24.6 pA
Remaining Time 00:00:43
kΩ MΩ GΩ TΩ
10 100 1 10 100 1 10 100 1 10

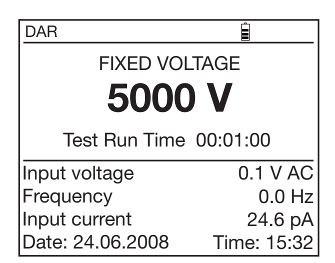


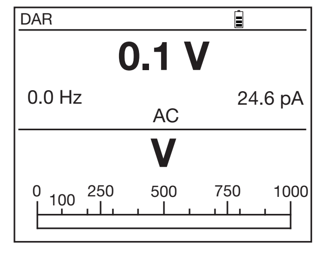
Informaciones accesibles:

Pantalla principal	DISPLAY pulsado
Resistencia de aislamiento Tensión medida Corriente medida Duración de medida restante Barra analógica aislamiento	Resistencia de aislamiento Tensión medida Corriente medida Duración de medida restante DAR, PI, Capacidad

Después de la medida







Informaciones accesibles:

Pantalla principal	DISPLAY pulsado	DISPLAY pulsado por 2ª vez
Resistencia de aislamiento Tensión medida Corriente medida Duración transcurrida de la medida DAR, PI, Capacidad	Tensión de prueba elegida Duración programada de la medida Tensión de entrada Frecuencia Corriente de entrada (CC) Fecha, hora	Tensión de entrada Frecuencia Corriente de entrada (CC) Barra analógica tensión

■ **Modo PI**

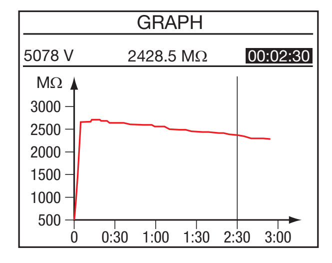
Idéntico al Modo DAR, con las siguientes diferencias:

- PI en vez de DAR en la parte superior izquierda de la pantalla
- Remaining Time = 10 min.
- Después de la medida: visualización del DAR y del PI.

4.2.2. FUNCIÓN SECUNDARIA *GRAPH*

Tras una medida “ensayo de duración programada” (Timed Run o Timed Run + DD), pulsando esta tecla se visualiza la curva de variación de la resistencia de aislamiento en función del tiempo de medida.

Esta curva está trazada a partir de las medidas de muestras realizadas durante la medida.
Las teclas▲, ▼, ▶ o ◀ permiten desplazarse en la curva para visualizar los valores exactos de cada muestra.



4.3. TECLA ◀ / *T°*

La función secundaria T° puede utilizarse de dos maneras. La primera radica en asignar una sonda de temperatura a una medida de aislamiento y la segunda en llevar el resultado de la medida a una temperatura diferente de la temperatura de medida.

Eso permite observar y analizar en el tiempo y en condiciones de temperatura comparables, la evolución de la resistencia de aislamiento. En efecto, la temperatura hace variar el valor de la resistencia de aislamiento según una ley casi exponencial.

En el marco de un programa de mantenimiento de un parque de motores, por ejemplo, es importante efectuar las medidas periódicas en condiciones similares de temperatura. En el caso contrario, es conveniente corregir los resultados obtenidos para llevarlos a una temperatura fija de referencia y eso se puede conseguir con esta función.

Atención:
- No se puede acceder a la función T° en la posición “Adjust. Step”.
- Si el resultado de la medida está fuera de la gama (< o >), esta función no puede aplicarse.

Modo operatorio:
- Usted acaba de efectuar una medida y aún no la ha memorizado. Asegúrese de que el resultado no esté fuera de gama y, a continuación, entre en el modo T° pulsando la tecla *2nd* y luego *T°*.

TEMPERATURE	
▹Probe Temperature	23°C
Resistance Correction	On
Rc Reference Temperature	40°C
ΔT for R/2	10°C
R measured	1.002 MΩ
Rc at 40°C	309 kΩ

- Introduzca la temperatura (“Probe Temperature”) a la cual se realiza la medida (por defecto, el instrumento propone el valor ajustado en el SET-UP).
- Posicione “Resistance Correction” sobre “On” para que se efectúe el cálculo.
- El cálculo se efectúa inmediatamente y aparece el resultado: Rc.
  Indica por lo tanto cuál hubiera sido el resultado de la medida a la temperatura de referencia.
  Para modificar las temperaturas, utilice las teclas ▲, ▼, ▶ y ◀.
- Para guardar este cálculo, pulse de nuevo *2nd* y luego *T°* (aparece entonces OK).

Comentarios:
- Durante el modo operatorio, cualquier pulsación sobre la tecla DISPLAY o cualquier rotación del conmutador anula las modificaciones.
- Si no se conoce el coeficiente ΔT, el instrumento puede calcularlo previamente a partir de 3 medidas, como mínimo, memorizadas y efectuadas a temperaturas diferentes (véase § 4.5.3)
- Detalle del cálculo realizado:
  El valor de la resistencia de aislamiento difiere según la temperatura a la cual se mide.
  Esta dependencia puede ser aproximada por una función exponencial:
  Rc = KT * RT
  con Rc: resistencia de aislamiento a la temperatura de referencia.
  RT: resistencia de aislamiento medida a T°C (Probe Temperature).
  KT: coeficiente a T°C definido de la siguiente forma:
  KT = (1/2) ^ ((Rc Temperatura Referencia-T) / ΔT)
  con T: temperatura en el momento de la medida (Probe Temperature)
  ΔT: diferencia de temperatura para la cual el aislamiento se reduce a la mitad.
  Rc Reference Temperature: temperatura de referencia a la cual se lleva la medida.

4.4. TECLA ▼ / *SMOOTH*

La función secundaria SMOOTH permite activar / desactivar un filtro digital para las medidas de aislamiento. Únicamente afecta a la visualización (que está filtrada) y no a las medidas.

Esta función es útil en caso de fuerte inestabilidad de los valores de aislamiento visualizados.

El filtro se calcula de la siguiente manera:
RSMOOTH = RSMOOTH + (R – RSMOOTH) / N

Siendo ajustado N a 20, la constante de tiempo de este filtro es de aproximadamente 20 segundos.

4.5. FUNCIÓN SET-UP (CONFIGURACIÓN DEL INSTRUMENTO)

Esta función, situada sobre el conmutador giratorio, permite cambiar la configuración del instrumento accediendo directamente a los parámetros que se desean modificar.

Una vez girado el conmutador rotativo en la posición SET-UP, usted accede al menú de todos los parámetros modificables. La selección del parámetro que se desea modificar y de su valor se efectúa gracias a las teclas ▲, ▼, ▶ o ◀.

4.5.1. MENÚ SET-UP

SET-UP	
Instr.Nr. 700016	SW Version 1.8
⊐Display Contrast	80
Alarm Settings	
Adjust Voltage 1	50 V
Adjust Voltage 2	100 V
Adjust Voltage 3	250 V
Timed Run (h:m)	0:10
Sample Time (m:s)	0:10
DAR (s/s)	30/60

SET-UP	
Instr.Nr. 700016	SW Version 1.8
PI (m/m)	1.0/10
Set Step Function 1	
Set Step Function 2	
Set Step Function 3	
Temperature Unit	Celsius
Defaut Probe Temperature	23°C
Rc Reference Temperature	40°C
⊐ΔT for R/2	10°C

SET-UP	
Instr.Nr. 700016	SW Version 1.8
Calculate ΔT from Memory	
Maximum Output Voltage	5100V
Set Defaut Parameter	
Clear Memory	
V Disturbance / V Output	3%
Buzzer	On
Power Down	On
⊐BaudRate	9600 / RS 232

SET-UP	
Instr.Nr. 700016	SW Version 1.8
Clear Memory	
V Disturbance / V Output	3%
Buzzer	On
Power Down	On
BaudRate	9600 / RS 232
Units	Europe
Date (d.m.y)	27.04.2009
⊐Time (h:m)	10:21

Descripción de cada parámetro de configuración del instrumento:

- **Display Contrast:** modificación del contraste del display

Valor por defecto	Rango
80	0 … 255 Atención: el display deja de ser legible a partir de 130.

- **Alarm Settings:** programación de los umbrales de medida por debajo de las cuales una alarma sonora se dispara.

	Valor por defecto	Rango
500 V	< 500 kΩ	30 kΩ … 2 TΩ
1000 V	< 1,0 MΩ	100 kΩ … 4 TΩ
2500 V	< 2,5 MΩ	300 kΩ … 10 TΩ
5000 V	< 5 MΩ	300 kΩ … 10 TΩ
Adj. Voltage 1	< 50 kΩ	10 kΩ … 10 TΩ
Adj. Voltage 2	< 100 kΩ	10 kΩ … 10 TΩ
Adj. Voltage 3	< 250 kΩ	10 kΩ … 10 TΩ

Nota: para volver al menú SET-UP, pulse la tecla DISPLAY.

- **Adjustable Voltage 1, 2, 3:** tensión ajustable: se pueden predefinir 3 valores diferentes.

	Valor por defecto	Rango
Adjustable Voltage 1	50 V	40 … 5100 V
Adjustable Voltage 2	100 V	por pasos de 10 V de 40 a 1.000 V
Adjustable Voltage 3	250 V	por pasos de 100 V de 1.000 a 5.100 V

- **Timed Run (h:m):** Duración de la medida, en modo "Prueba de duración programada".

Valor por defecto	Rango
00 : 10 (h:m)	00 : 01 … 49 : 59 (h:m)

- **Sample Time (m:s):** duración entre las muestras registradas en modo Timed Run para el trazado de la curva R(t).

Valor por defecto	Rango
00 : 10 (m:s)	00 : 05 … 59 : 59 (m:s) El límite depende de la duración del Time Run

- **DAR (s/s):** 1° et 2° tiempo para el cálculo del DAR.

Valor por defecto	Rango
30 / 60 (s/s)	10 … 90 / 15 … 180 (s/s) pasos de 5 segundos

- **PI (m/m):** 1° et 2° tiempo para el cálculo del PI.

Valor por defecto	Rango
01 / 10 (m/m)	0,5 … 30 (pasos de 0,5 luego 1 min) /1 … 90 (pasos de 0,5 luego 1 luego 5 min)

- **Set Step Function 1, 2, 3:** para cada modo rampa predefinido, definición de las diferentes tensiones, de la duración de cada paso y del intervalo para el registro de las muestras. Para saltar un paso, ajuste el intervalo o la tensión a ---.

	Valor por defecto		Rango	
	Tensión	Duración (h:m)	Tensión	Duración (h:m
Step Function 1			40 … 5100 V	
Step 1	50 V	00 : 01	por pasos de 10 V luego	00 : 09 … 09 : 59
Step 2	100 V	00 : 01	de 100 V	00 : 09 … 09 : 59
Step 3	150 V	00 : 01		00 : 09 … 09 : 59
Step 4	200 V	00 : 01		00 : 09 … 09 : 59
Step 5	250 V	00 : 01		00 : 09 … 09 : 59
	sample time	00 : 10 (m:s)		véase nota (00 : 05…59 : 59) El límite depende de la duración del Time Run
Step Function 2			40 … 5100 V	
Step 1	100 V	00 : 01	por pasos de 10 V luego	00 : 09 … 09 : 59
Step 2	300 V	00 : 01	de 100 V	00 : 09 … 09 : 59
Step 3	500 V	00 : 01		00 : 09 … 09 : 59
Step 4	700 V	00 : 01		00 : 09 … 09 : 59
Step 5	900 V	00 : 01		00 : 09 … 09 : 59
	sample time	00 : 10 (m:s)		véase nota (00 : 05…59 : 59) El límite depende de la duración del Time Run
Step Function 3			40 … 5100 V	
Step 1	1000 V	00 : 01	por pasos de 10 V luego	00 : 09 … 09 : 59
Step 2	2000 V	00 : 01	de 100 V	00 : 09 … 09 : 59
Step 3	3000 V	00 : 01		00 : 09 … 09 : 59
Step 4	4000 V	00 : 01		00 : 09 … 09 : 59
Step 5	5000 V	00 : 01		00 : 09 … 09 : 59
	sample time	00 : 10 (m:s)		véase nota (00 : 05…59 : 59) El límite depende de la duración del Time Run

Nota: el valor mínimo de la cadencia de muestro está relacionado con la duración de la prueba (Total Run Time). Es igual a: Cadencia de muestreo (segundos) = (h+1)*5 con h= número de horas de la duración de la prueba.

- **Temperature Unit:** selección de la unidad de temperatura.

Valor por defecto	Rango
°C	°C o °F

- **Default Probe Temperature:** temperatura de la medida.

Valor por defecto	Rango
23°C	-15°C … +75°C

- **Rc Reference Temperature:** temperatura de referencia a la cual debe llevarse el resultado de la medida.

Valor por defecto	Rango
40 °C	-15°C … +75°C

- **∆T for R/2:** ∆T estimado para obtener una resistencia de aislamiento / 2.

Valor por defecto	Rango
10 °C	-15°C … +75°C

- **Calculate ∆T from Memory:** permite el cálculo de ∆T a partir de 3 medidas memorizadas, efectuadas sobre el mismo dispositivo pero a temperaturas diferentes (véase § 4.5.3).

- **Maximum Output Voltage:** bloqueo de la tensión de prueba.

Valor por defecto	Rango
5.100 V	40 … 5.100 V

- **Set Default Parameter:** configuración por defecto: reinicializa el instrumento con los valores por defecto de todos los parámetros.

- **Clear Memory:** permite borrar parcial o completamente los datos memorizados (véase § 4.5.2).

- **V Disturbance / V Output** = factor dlSt (véase § 3.2 - Nota importante).

Valor por defecto	Rango
3%	3, 10 ó 20 %

- **Buzzer:** activación / desactivación de la señal sonora (teclas, medidas, alarmas).

Valor por defecto	Rango
On	On o Off

- **Power Down:** auto apagado del instrumento al cabo de 1 minuto en caso de que no se pulse ninguna tecla.

Valor por defecto	Rango
Off	On o Off

- **Baud Rate:** formato y velocidad de comunicación de la RS 232 (véase § 6.1)

Valor por defecto	Rango
9600 / RS 232	300 … 9600 / RS 232 o --- / Parallel

- **Units:** formato de la visualización de la fecha.

Valor por defecto	Rango
Europa	Europa o USA

- **Date (d.m.y):** fecha actual o puesta en fecha.

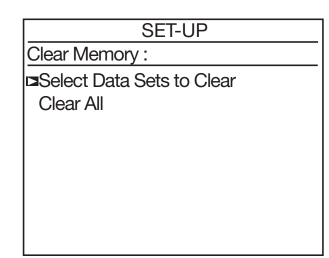
Europa	dd.mm.aaaa
USA	mm.dd.aaaa

- **Time (h:m):** hora actual o puesta en hora.

4.5.2. BORRADO DE LA MEMORIA

En el SET-UP, seleccione **Clear memory**.

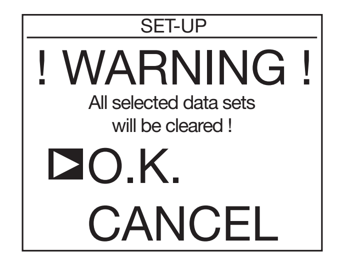
- Para borrar el contenido de uno o varios números OBJ : TEST particulares
  - Seleccione **Select Data Sets to Clear** pulsando ▶.
  - Luego cada medida memorizada a borrar mediante ▲, ▼, ▶ o ◀.
  - Valide pulsando sobre DISPLAY. La confirmación o la anulación de la operación se realiza pulsando ▶.



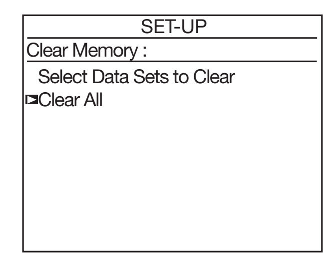
SET-UP

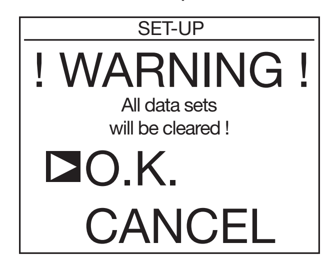
Clear Memory :

Obj. Test	Date	Time	Fct.
47 99	15.12.2008	07:04	625V
13 59	07.12.2008	18:39	3800V
13 58	24.11.2008	15:04	50V
02 03	31.08.2008	15:47	2150V
02 02	29.06.2008	16:56	975V
02 01	30.04.2008	08:43	5000V
01 02	16.03.2008	09:07	



- Para borrar toda la memoria
  - Seleccione **Clear All** pulsando ▶.
  - La confirmación o la anulación de la operación se realiza pulsando ▶.





4.5.3. CÁLCULO DE ∆T A PARTIR DE LOS DATOS MEMORIZADOS

El coeficiente ∆T sirve para el cálculo de la resistencia de aislamiento a una temperatura diferente de la medida (véase § 4.3). Representa la diferencia de temperatura para la cual el aislamiento considerado se reduce a la mitad de su valor. Este coeficiente es variable ya que depende del tipo de aislamiento.

Cuando no se conoce, el instrumento puede calcularlo a partir de un mínimo de 3 medidas almacenadas previamente en memoria. Atención, estas 3 medidas deben realizarse en el mismo dispositivo (aislante idéntico) pero a 3 temperaturas diferentes y estas temperaturas deben guardarse (función *2nd* + *T°*) al mismo tiempo que las medidas y sin aplicar la corrección (Resistance Correction OFF).

Modo operatorio:

- En el SET-UP, elega **Calculate ∆T from Memory** y pulse ▶.

El display propone todos los valores guardados con una temperatura.

SET-UP

Instr.Nr. 700016	SW Version 1.8
Calculate ∆T from Memory	
Maximum Output Voltage	5100V
Set Defaut Parameter	
Clear Memory	
V Disturbance / V Output	3%
Buzzer	On
Power Down	On
BaudRate	9600 / RS 232

- Seleccione al mínimo 3 medidas utilizando las teclas ▲, ▼, ▶ o ◀.
- ∆T se calcula y guarda automáticamente a partir de las 3 medidas memorizadas y a medida que se efectúa de la selección de las medidas.
- Cuanto mayor sea el número de medidas, mayor será la precisión del cálculo de ∆T.

SET-UP			
∆T Calculation fot R/2			23.7°C
Obj. Test	Res.	Volt.	Temp.
47 99	228.5 MΩ	5078V	23°C
13 59	208.5 MΩ	5078V	30°C
13 58	178.5 MΩ	5078V	37°C
02 03	328.5 MΩ	5078V	23°C
▻ 02 02	328.5 MΩ	5078V	23°C
02 01	328.5 MΩ	5078V	23°C
01 02	328.5 MΩ	5078V	23°C

4.5.4. BLOQUEO DE LA TENSIÓN DE PRUEBA (MAXIMUM OUTPUT VOLTAGE)

- En el menú SET-UP, elega **Maximum Output Voltage.**
- Ajustela tensión de bloqueo con la tecla ▶ y posteriormente con las teclas ▲ o ▼.

SET-UP	
Instr.Nr. 700016	SW Version 1.8
Calculate ∆T from Memory	
▻ Maximum Output Voltage	5100V
Set Defaut Parameter	
Clear Memory	
V Disturbance / V Output	3%
Buzzer	On
Power Down	On
BaudRate	9600 / RS 232

Esta función prohíbe el uso de algunas tensiones de prueba para la medida de aislamiento.

Eso permite por ejemplo confiar el instrumento a personas que estén menos preparadas para su uso en aplicaciones especiales (telefonía, aeronáutica, etc.) donde es importante no superar una tensión de prueba máxima.

Por ejemplo, si se fija la tensión de bloqueo a 750 V, la medida se efectuará bajo 500 V para la posición del conmutador a 500 V, y a 750 V máximo para todas las otras posiciones.

4.6. LISTA DE LOS ERRORES CODIFICADOS

Durante la puesta en marcha del instrumento o de su funcionamiento, si se detecta alguna anomalía, el display indica un código de error. El formato de este código de error es un número de 1 a 2 cifras. En función de este número, se identifica la anomalía y la acción a realizar.

Error 10: Existe un problema en la memoria que almacena las medidas. Utilice **Clear Memory** y luego **Clear All** en el SET-UP para reinicializar la memoria. Atención: se perderán todos los datos guardados.

Error 21: Existe un problema en la configuración de los parámetros. Utilice **Set Default Parameter** en el SET-UP para reinicializar la configuración.

Error 25: Existe un problema en el formato del archivo de impresión. Se debe cargar un nuevo formato en el instrumento.

Si aparece el mensaje “Memory not initialized!”, proceda como para el error 10.

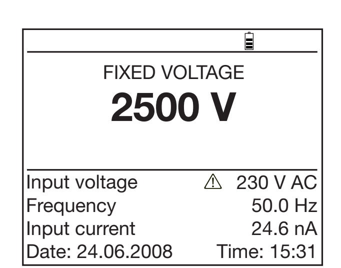
Para todos los demás errores se debe devolver el instrumento para repararlo.

5. MODO OPERATORIO

5.1. DESARROLLO DE LAS MEDIDAS

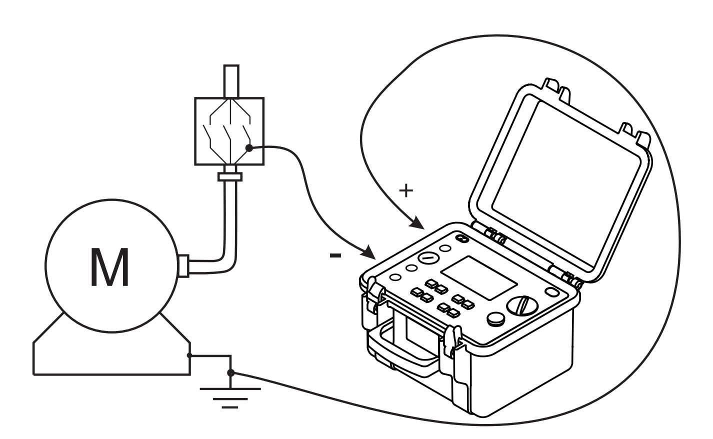
- Ponga el instrumento en marcha posicionando el conmutador en la posición correspondiente a la medida que se desea efectuar. El instrumento puede medir aislamientos de 10 kΩ a 10 TΩ, en función de la tensión de prueba elegida entre 40 a 5.100 Vcc.

La pantalla indica:
- el símbolo batería y su estado de carga,
- la tensión de prueba elegida,
- la tensión, la frecuencia y la corriente residual presentes en los terminales de entrada,
- la fecha y la hora.



- Conectar los cables de los terminales + y - a los puntos de medida.

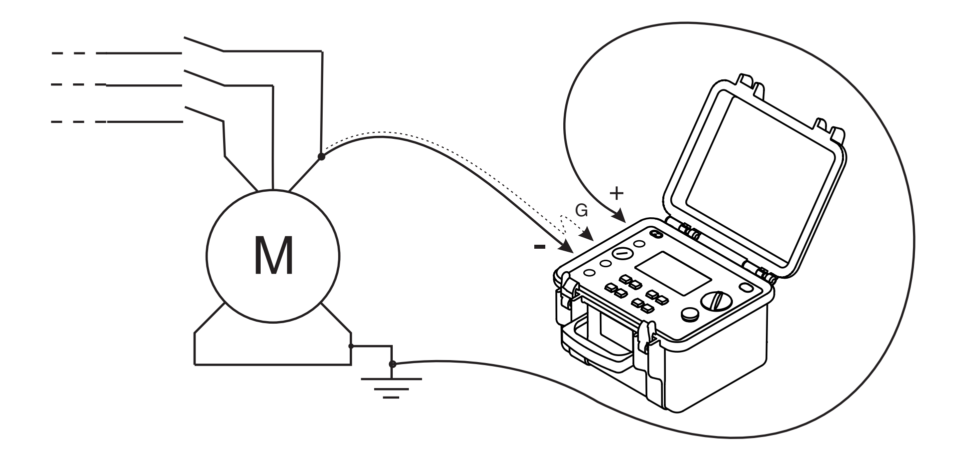
- Esquema de conexión para la medida de aislamientos reducidos (ejemplo de un motor)



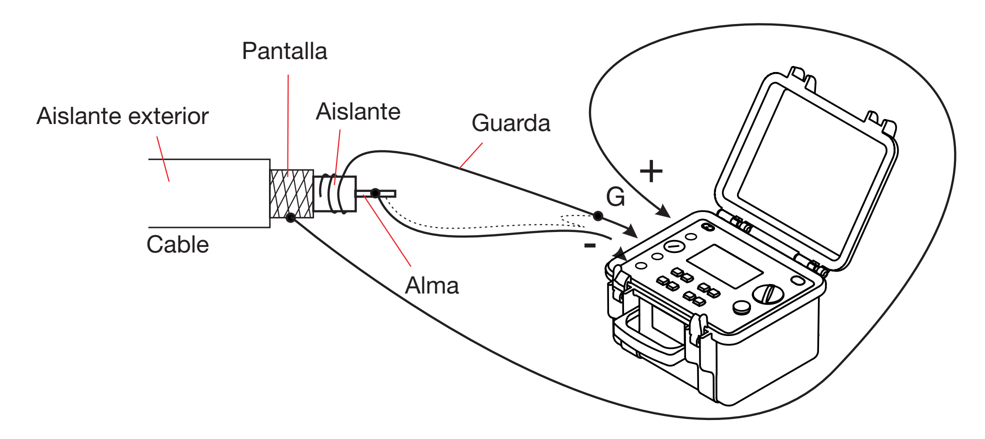
Para la medida de fuertes aislamientos (> 1 GΩ), se aconseja utilizar el terminal de tierra "G" para evitar los efectos de fuga y capacitivos o para suprimir la influencia de las corrientes de fuga de superficie. La tierra se conectará a una superficie que puede ser conductora de las corrientes de superficie a través de polvo y de humedad: por ejemplo, superficie aislante de un cable o de un transformador, entre dos puntos de medida.

- Esquema de conexión para la medida de fuertes aislamientos

a) Ejemplo de un motor (reducción de los efectos capacitivos)



b) Ejemplo de un cable (reducción de los efectos de fuga de superficie)



- Excepto si se selecciona el modo rampa (**Adj. Step**), elija el modo de medida a efectuar (Manual Stop, Manual Stop +DD, Timed Run, Timed Run +DD, DAR o PI) pulsando la tecla MODE (véase § 4.1).

- Pulsando START/STOP se inicia la medida.
  Si la tensión presente es superior al valor límite autorizado la medida será prohibida (véase §3.2).
  La tecla DISPLAY permite consultar todas las informaciones disponibles durante la medida. Estas informaciones dependen del MODO de medida elegido (véase § 4.2).
  En caso de fuerte inestabilidad de los valores de aislamiento visualizados, un filtro digital permite filtrar la lectura pulsando *SMOOTH* (véase § 4.4).
  El modo alarma puede activarse pulsando *ALARM*. Un bip acústico sonará si el resultado de la medida es inferior al valor definido en el SET-UP (véase § 4.5).

- Pulsando START/STOP se detiene la medida.

El último resultado permanece en pantalla hasta que se efectúe otra medida o se cambie el MODO o se gire el conmutador.

En cuanto se pare las medidas de aislamiento, el circuito probado es automáticamente descargado a través de una resistencia interna del instrumento.
La tecla DISPLAY permite consultar todas las informaciones disponibles después de la medida. Estas informaciones dependen del MODO de medida elegido (véase § 4.2).

Si la medida se realiza en modo “Prueba de duración programada” (DAR, PI, Timed Run o Timed Run + DD), pulsando *GRAPH* aparece la curva de medida del aislamiento en función del tiempo (véase § 4.2).

Pulsando *T°* se entra en el menú temperatura (véase § 4.3).

5.2. MODO RAMPA (ADJ. STEP)

Esta prueba se basa en el principio que un aislamiento ideal produce una resistencia idéntica cualquiera que sea la tensión de prueba aplicada.

Cualquier variación negativa de esta resistencia significa por tanto un aislamiento defectuoso: la resistencia de un aislante defectuoso disminuye a medida que la tensión de prueba aumenta. Este fenómeno se observa muy poco o no se observa con tensiones de prueba “bajas”. Por tanto, es conveniente aplicar como mínimo una tensión de 2.500 V.

La condición de prueba habitual es aumentar la tensión por niveles: 5 niveles de 1 minuto.

Análisis del resultado:
- una diferencia superior a 500 ppm/V de la curva resistencia = f (tensión de prueba) indica generalmente la presencia de moho u otra degradación.
- una diferencia más elevada o disminución abrupta indica la presencia de un daño físico localizado (formación de un arco, perforación del aislante…).

Modo operatorio:

- En el menú SET-UP, elija **Set Step Function 1, 2 ó 3**.
  Ejemplo: aquí rampa núm. 3.

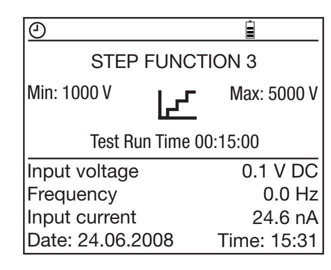
SET-UP	
Instr.Nr. 700016	SW Version 1.8
PI (m/m)	1.0/10
Set Step Function 1	
Set Step Function 2	
▹Set Step Function 3	
Temperature Unit	Celsius
Defaut Probe Temperature	23°C
Rc Reference Temperature	40°C
ΔT for R/2	10°C

- Proceda a la definición de rampa, el intervalo de muestreo se ajustará automáticamente.

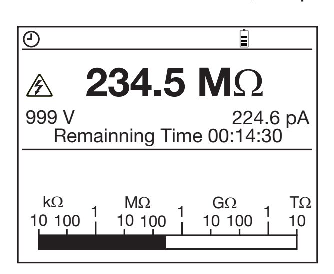
SET-UP		
Step Function 3 :		
Step	Voltage	Duration (h:m)
▹1	1000V	00:01
2	2000V	00:02
3	3000V	00:03
4	4000V	00:04
5	5000V	00:05
	Total Run Time (h:m)	00:15
Sample Time (m:s)		00:30

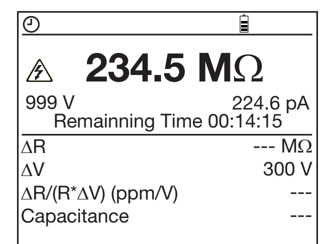
- Una vez definida la rampa, posicione el conmutador sobre la posición **Adj. Step** y seleccione la **Step Function núm.3** con la tecla ▲ o ▼.

- Inicie la medida pulsando START/STOP.



- Durante la medida, las pantallas accesibles pulsando la tecla DISPLAY son las siguientes:





- Al final de la medida, se indican:
  - la diferencia ΔR de resistencia de aislamiento entre la resistencia final (con tensión de prueba más elevada) y la resistencia inicial (con tensión de prueba más baja),
  - la diferencia ΔV entre la tensión de prueba final y la tensión inicial,
  - la pendiente de la curva en ppm/V,
  - la capacidad,

- Pulsando la tecla *GRAPH* aparece la curva de la resistencia en función del tiempo.
  Gracias a las teclas ◀ y ▶, puede desplazarse por la curva y conocer los valores exactos de cada muestra.

6. MEMORIA / RS 232

6.1. CARACTERÍSTICAS DE LA RS 232

- La velocidad en bauds puede ajustarse a 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, o “Paralelo” para la impresión sobre impresoras paralelas vía el adaptador serie/paralelo opcional.
  Este ajuste se efectúa en el menú SET-UP (véase § 4.5)
- Formato de los datos: 8 bits de datos, 1 bit de parada, sin paridad, protocolo Xon/Xoff.
- Conexión a la impresora paralela : DB9F ➔ DB9M
  2 ➔ 2 5 ➔ 5
  3 ➔ 3 6 ➔ 6
  4 ➔ 4 8 ➔ 8

- Conexión a un PC o a una impresora paralela : DB9F ➔ DB9F
  2 ➔ 3 5 ➔ 5
  3 ➔ 2 6 ➔ 4
  4 ➔ 6 8 ➔ 7

Nota: Asegúrese de que no existe ninguna conexión entre los pins 6 y 8 de la RS 232 del instrumento.

6.2. REGISTRO / RELECTURA DE LOS VALORES MEMORIZADOS (TECLA MEM/*MR*)

6.2.1. FUNCIÓN PRINCIPAL MEM (MEMORIZACIÓN)

Esta función permite guardar los resultados en la memoria de acceso aleatorio del instrumento.

Estos resultados son memorizables en direcciones identificadas por un número de objeto (OBJ) y un número de test (TEST). Un objeto representa una “caja” en la cual se puede guardar 99 tests. Un objeto puede así representar una máquina o una instalación en la cual se efectuará un número determinado de medidas.

- Cuando se activa la tecla MEM, aparece la siguiente pantalla:

Store MEMORY

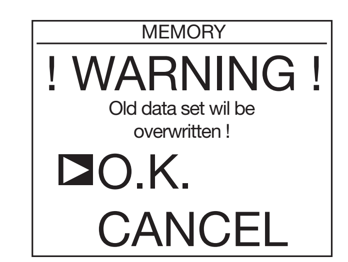
Obj. Test	Date	Time	Fct.
13 59	28.04.2009	09:04	2550V
13 58	28.04.2009	09:00	1020V
02 03	14.04.2009	15:07	510V
02 02	14.04.2009	15:04	1020V
02 01	14.04.2009	14:56	5000V
01 02	01.04.2009	10:43	510V
01 02	01.04.2009	10:38	

El cursor parpadeante nos indica próxima ubicación Obj: Test libre. Por ejemplo aquí, 13: 59.

Siempre es posible modificar Obj: Test con las teclas ▲, ▼, ▶ o ◀ para elegir otra ubicación libre.

Si se selecciona un nuevo Obj., vacío, Test se posiciona a 01. Pulse de nuevo la tecla MEM para guardar la medida corriente en la ubicación libre seleccionada

Para guardar en una dirección ya utilizada (para sobrescribir un resultado ya guardado), desplace el cursor en la lista visualizada. A continuación, pulse la tecla MEM o ▶. La pantalla de la derecha aparece y propone validar que se borre el contenido de la dirección o anularla.



La validación se realiza con la tecla ▶.

- Pulsando de nuevo la tecla MEM, se guardan los resultados de medida en curso en la dirección de memoria seleccionada. Se memorizarán en una sola y única ubicación de memoria todas las informaciones relativas a una medida: fecha, hora, modo y tensión de test, resistencia de aislamiento, capacidad, corriente residual y eventualmente, DAR, PI, DD, resistencia llevada a la temperatura de referencia, etc.

Nota: para salir del menú MEM sin guardar los resultados, pulse la tecla DISPLAY.

- Espacio memoria disponible
  La barra analógica indica el llenado de la memoria:
  - negro: espacio ya ocupado
  - blanco: espacio libre
  - gris: espacio necesario para guardar la medida en curso. (No es necesariamente visible, esto depende del tamaño de la medida).

El número de medidas que pueden guardarse depende del tipo de medida.

- El espacio necesario para almacenar “ensayos de duración programada” ⏲ depende de su duración y del intervalo de muestreo para almacenar los datos intermediarios. Una prueba de una hora con un intervalo de muestreo de 5 segundos necesita mucha memoria libre y sólo se pueden almacenar 16 medidas de este tipo.
- El espacio necesario para almacenar medidas ordinarias es mucho más pequeño. Se pueden memorizar hasta 1.184.

6.2.2. FUNCIÓN SECUNDARIA *MR*

La función MR permite la lectura de cualquier dato de la memoria, sea cual sea la posición activa del conmutador giratorio excepto las posiciones OFF y SET-UP.

Cuando la tecla MR está activada, aparece la siguiente pantalla.

El cursor que parpadea nos indica el mayor número Obj. Test ocupado. Por ejemplo, aquí ,13 : 59.

Recall	MEMORY		
Obj. Test	Date	Time	Fct.
▻13 59	28.04.2009	09:04	2550V
13 58	28.04.2009	09:00	1020V⏲
13 57	28.04.2009	08:50	5000V
02 03	14.04.2009	15:07	510V
02 02	14.04.2009	15:04	1020V
02 01	14.04.2009	14:56	5000V
01 02	01.04.2009	10:43	510V⏲
01 02	01.04.2009	10:38	⏲

Las teclas ▲ o ▼ se utilizarán para seleccionar el número Obj. Test deseado.

Pulse la tecla ▶ para visualizar la medida. Utilice la tecla DISPLAY para ver todas las pantallas. En función del modo de la medida, la función GRAPH puede utilizarse. Pulse entonces la tecla *GRAPH*. Aparte para el modo **Adjustable Step**, se puede acceder al menú temperatura pulsando la tecla *T°.* Para entrar en el menú de impresión, pulse la tecla *PRINT*.

Para salir de la función MR, pulse de nuevo *MR* o gire el conmutador.

6.3. IMPRESIÓN DE LOS VALORES MEDIDOS (TECLA *PRINT*)

La tecla PRINT permite acceder al siguiente menú:

PRINT	
▻Print result	
Print memory	
Baud rate / Port	9600 / RS 232

- **Print result**

Impresión inmediata de la medida: después de una medida o después del acceso al modo MR.

- **Print memory**

Impresión de los datos memorizados.

- **Baud rate / Port**

Ajuste de la velocidad en baud realizado en el menú SET-UP (véase § 4.5).

El símbolo COM en el rincón superior derecho de la pantalla indica una transmisión hacia la impresora.

6.3.1. IMPRESIÓN INMEDIATA DE LA MEDIDA: PRINT RESULT

En cuanto se seleccione este modo de impresión, se imprimirán en este orden:

- las informaciones generales relacionadas con la medida,
- el resultado de la medida,
- si la función °T ha sido activada, el resultado de la medida llevado a la Temperatura de referencia,
- en caso de ensayo de duración programada (Timed Run), la lista de las muestras medidas.

Para parar la impresión, gire la posición del conmutador rotativo.

Según la medida efectuada, obtienen los siguientes modelos.

- Cualquier medida excepto las medidas en modo rampa:

CHAUVIN ARNOUX C.A 6549

Número del instrumento: 700 016

Sociedad: ....
Dirección: ....
....
Tel.: ....
Fax:..
Email:...
Descripción: ....

OBJETO: 01 TEST: 01 *(impresión únicamente en modo MR)*

TEST DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO
Fecha: 30.04.2009
Hora de inicio: 14h55
Duración de ejecución: 00:15:30
Temperatura: 23°C
Humedad Relativa: . . . . %
Tensión de prueba: 1000 V
Resistencia de aislamiento: 385 GOhm
- -
Rc - resist. calculada 118,5 GOhm
a temperatura referencia 40°C
con ΔT para R/2 10°C
- -
DAR (1'/30") 1,234
PI (10'/1') 2,345
DD - , - -
Capacidad 110 nF
- -
Tpo transcurrido UensayoResistencia *(después del ensayo de duración programada)*
- -
00:00:10 1020 V 35,94 GOhm
00:00:30 1020 V 42,0 GOhm
00:00:50 1020 V 43,5 GOhm
…etc.

Fecha del próximo test: ../../.....
Comentarios:......................................
....
Operario:...
Firma: ....

■ Medida en modo rampa:

CHAUVIN ARNOUX C.A 6549

Número del instrumento: 700 016

Sociedad: ....
Dirección: ....
....
Tel.: ....
Fax:...
Email:..
Descripción: ....

OBJETO: 01 TEST: 01 *(impresión únicamente en modo MR)*

TEST EN MODO RAMPA
Fecha: 30.04.2009
Hora de inicio: 14h55
Duración de ejecución: 00:15:30
Temperatura: 23°C
Humedad Relativa: . . . . %
- -

Paso N°	Duración h:m	Tensión def.real	Resistencia
1	00:10	1020 V	2,627 GOhm
2	00:10	2043V	2,411 GOhm
3	00:10	3060 V	2,347 GOhm
4	00:10	3755 V	2,182 GOhm
5	00:10	3237 V	2,023 GOhm

ΔR 604 GOhm
ΔV 4000 V

ΔR / (R*ΔV) (ppm/v) -57 ppm
Capacidad 100 nF
- -
Tpo transcurrido UensayoResistencia
- -
00:00:10 1020 V 2,627 GOhm
00:00:30 1020 V 2,627 GOhm
00:00:50 1020 V 2,627 GOhm
…etc.

Fecha del próximo test: ../../.....
Comentarios:......................................
....
Operario:...
Firma: ....

6.3.2. IMPRESIÓN DE LOS DATOS MEMORIZADOS: PRINT MEMORY

En cuanto se seleccione este modo de impresión, aparece el contenido de la memoria.
Se seleccionaran las medidas memorizadas a imprimir mediante las teclas ▲, ▼, ▶ y ◀.

Por ejemplo, en este caso, las medidas a imprimir son:
13 : 58
13 : 57
02 : 03
02 : 02

PRINT

Obj. Test	Date	Time	Fct.
13 59	28.04.2009	09:04	2550V
13 58	28.04.2009	09:00	1020V
13 57	28.04.2009	08:50	5000V
02 03	14.04.2009	15:07	510V
02 02	14.04.2009	15:04	1020V
02 01	14.04.2009	14:56	5000V
01 02	01.04.2009	10:43	510V
01 02	01.04.2009	10:38	

Una vez efectuada la selección,

- Para iniciar la impresión, pulse de nuevo la tecla PRINT.
- Para salir sin imprimir, gire el conmutador rotativo.
- Para parar la impresión, gire el conmutador rotativo.

La impresión de cada grupo de datos se reduce a los resultados principales.

Según la medida efectuada, se obtienen los siguientes modelos.

- Cualquier medida excepto las medidas en modo rampa:

CHAUVIN ARNOUX C.A 6549
Número del instrumento: 700 016
Sociedad: ....
Dirección: ....
....
Tel.: ....
Fax:..
Email:...
Descripción: ....

OBJETO: 01 TEST: 01

TEST DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO
Fecha: 30.04.2009
Hora de inicio: 14h55
Duración de ejecución: 00:15:30
Temperatura: 23°C
Humedad Relativa: . . . . %
Tensión de prueba: 1000 V
Resistencia de aislamiento: 385 GOhm
- -
Rc - resist. calculada 118,5 GOhm
a temperatura referencia 40°C

con ΔT para R/2 10°C

- -

DAR (1'/30") 1,234
PI (10'/1') 2,345
DD - , - -
Capacidad 110 nF

OBJETO: 01 TEST: 02

TEST DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO
Fecha: 28.04.2009
Hora de inicio: 17h55
Duración de ejecución: 00:17:30
Temperatura: 23°C
Humedad Relativa: . . . . %
Tensión de prueba: 1000 V
Resistencia de aislamiento: 385 GOhm

- -

Rc - resist. calculada 118,5 GOhm
a temperatura referencia 40°C
con ΔT para R/2 10°C

- -

DAR (1'/30") 1,234
PI (10'/1') 2,345
DD - , - -
Capacidad 110 nF

…etc.

Fecha del próximo test: ../../.....
Comentarios:.......................................
....
Operario:...
Firma: ....

- Medida en modo rampa:

CHAUVIN ARNOUX C.A 6549

Número del instrumento: 700 016

Sociedad: ....
Dirección: ....
....
Tel.: ....
Fax:..
Email:..
Descripción: ....

OBJETO: 01 TEST: 01

TEST EN MODO RAMPA
Fecha: 30.04.2009
Hora de inicio: 14h55
Duración de ejecución: 00:15:30
Temperatura: 23°C
Humedad Relativa: . . . . %

Paso N°	Duración h:m	Tensión def.real	Resistencia
1	00:10	1020 V	2,627 GOhm
2	00:10	2043V	2,411 GOhm
3	00:10	3060 V	2,347 GOhm
4	00:10	3755 V	2,182 GOhm
5	00:10	3237 V	2,023 GOhm

ΔR 604 GOhm

ΔV	4000 V
ΔR / (R*ΔV) (ppm/v)	-57 ppm
Capacidad	100 nF

OBJETO: 01 TEST: 02

.... etc.

Fecha del próximo test: ../../.....
Comentarios:.......................................
....
Operario:..
Firma: ....

6.3.3. IMPRESIÓN CON EL ADAPTADOR SERIE-PARALELO

- Conecte el cable RS232 null - modem al C.A 6549.
- Conecte este cable al adaptador, luego el adaptador al cable de la impresora.
- Encienda la impresora.
- Encienda el C.A 6549.
- Seleccione “- - - / Parallel” en el SET-UP para el “Baud Rate”.
- Pulse PRINT.

⚠ **ATENCIÓN:** Este adaptador ha sido diseñado exclusivamente para utilizarse con los C.A 6543, C.A 6547 y C.A 6549 y no es apto para ninguna otra aplicación.

7. CARACTERÍSTICAS

7.1. CONDICIONES DE REFERENCIA

Magnitudes de influencia	Valores de referencia
Temperatura	23 ± 3 °C
Humedad relativa	de 45 a 55 % HR
Tensión de alimentación	9 a 12 V
Rango de frecuencia	CC y 15,3 a 65 Hz
Capacidad en paralelo en la resistencia	0 µF
Campo eléctrico	nulo
Campo magnético	< 40 A/m

7.2. CARACTERÍSTICAS POR FUNCIÓN

7.2.1. TENSIÓN

■ **Características**

Rango de medida	1,0 … 99,9 V	100 … 999 V	1000 … 2500 V	2501 … 4000 V
Resolución	0,1 V	1 V	2 V	2 V
Precisión	1% +5 ct	1% +1 ct		
Rango de frecuencia	DC o 15 … 500 Hz			DC

■ **Impedancia de entrada :** 750 kΩ a 3 MΩ según la tensión medida

Tensión medida	1,0 … 900 V	901 … 1800 V	1801 … 2700 V	2701 … 4000 V
Impedancia de entrada	750 kΩ	1,5 MΩ	2,25 MΩ	3 MΩ

■ **Categoría de medida:** 1000 V CAT III o 2500 V CAT I (transitorios ≤ 2,5 kV)

7.2.2. MEDIDA DE LA CORRIENTE DE FUGA

■ Antes de una medida de aislamiento:

Rango de medida DC	0,000 … 0,250 nA	0,251 … 9,999 nA	10,00 … 99,99 nA	100,0 … 999,9 nA	1,000 … 9,999 µA	10,00 … 99,99 µA	100,0 … 999,9 µA	1000 … 3000 µA
Resolución	1 pA		10 pA	100 pA	1 nA	10 nA	100 nA	1 µA
Precisión	15% + 10 ct	10%	5%					

■ Durante una medida de aislamiento:

Rango de medida DC	0,000 … 0,250 nA	0,251 … 9,999 nA	10,00 … 99,99 nA	100,0 … 999,9 nA	1,000 … 9,999 µA	10,00 … 99,99 µA	100,0 … 999,9 µA	1000 … 3000 µA
Resolución	1 pA		10 pA	100 pA	1 nA	10 nA	100 nA	1 µA
Precisión	15% + 10 ct	10%	5%	3%				

7.2.3. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO

■ **Método**: medida tensión-corriente según IEC 61557-2 y según DIN VDE 0413 Part 1/09.80.

■ **Tensión de salida nominal**: 500, 1.000, 2.500, 5.000 VCC (o ajustable de 40 V a 5.100 V)
Precisión ± 2%
ajustable de 40 à 1000 VCC por paso de 10 V
ajustable de 1000 à 5100 VCC por paso de 100 V

■ **Corriente nominal**: ≥ 1 mACC

■ **Corriente de cortocircuito:** < 1,6 mACC ± 5% (3,1 mA máximo al arranque)

- **Tensión CA máxima admisible**: (1,1 + dISt) x Un + 60 V
- **Rangos de medida:**
  500 V : 10 kΩ ... 1,999 TΩ
  1000 V : 10 kΩ ... 3,999 TΩ
  2500 V : 10 kΩ ... 9,99 TΩ
  5000 V : 10 kΩ ... 9,99 TΩ
  Var 40 V ... 5100 V : a interpolar entre los anteriores valores fijos.

- **Precisión y gama de resistencia en modo tensión fijo**

Tensión de prueba	500 V - 1.000 V - 2.500 V - 5.000 V		
Rango de medida especificado	10 … 999 kΩ 1,000 … 3,999 MΩ	4,00 … 39,99 MΩ	40,0 … 399,9 MΩ
Resolución	1 kΩ	10 kΩ	100 kΩ
Precisión	±5% + 3 ct		

Tensión di prueba	500 V - 1.000 V - 2.500 V - 5.000 V				1.000 V 2.500 V 5.000 V	2.500 V 5.000 V
Rango de medida especificado	400 … 999 MΩ 1,000 … 3,999 GΩ	4,00 … 39,99 GΩ	40,0 … 399,9 GΩ	400 … 999 GΩ 1,000 … 1,999 TΩ	2,000 … 3,999 TΩ	4,00 … 9,99 TΩ
Resolución	1 MΩ	10 MΩ	100 MΩ	1 GΩ		10 GΩ
Precisión	±5% + 3 ct		±15% + 10 ct			

- **Precisión y gama de resistencia en modo tensión variable / ajustable**

Resistencia máxima medida = tensión de prueba / 250 pA

Tensión de prueba	40 … 160 V	170 … 510 V	520 … 1.500 V	1.600 … 5.100 V
Resistencia medida mínima	10 kΩ	30 kΩ	100 kΩ	300 kΩ
Resistencia medida máxima	160,0 GΩ … 640,0 GΩ	640,0 GΩ … 2,040 TΩ	2,080 TΩ … 6,00 TΩ	6,40 TΩ … 10,00 TΩ

Nota: la precisión en modo variable debe interpolarse desde los cuadros de precisión indicados para una tensión de prueba fija.

- **Medida de la tensión CC durante la prueba de aislamiento**

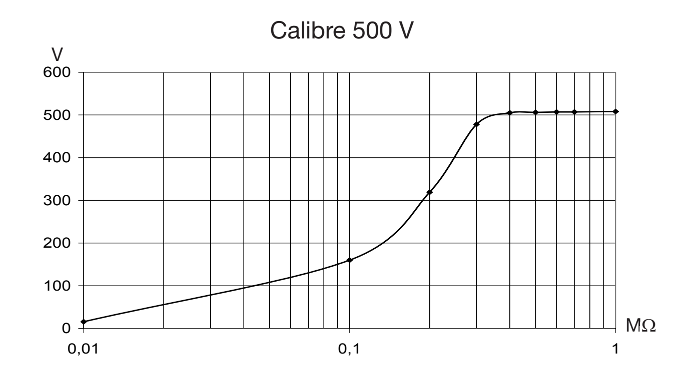
Rango de medida especificado	40,0 … 99,9 V	100 … 1.500 V	1.501 … 5.100 V
Resolución	0,1 V	1 V	2 V
Precisión	1%		

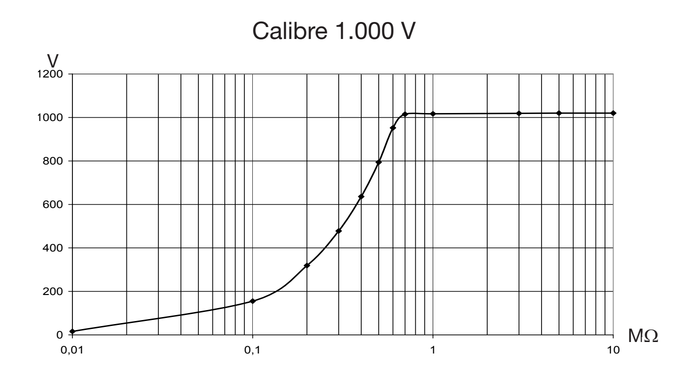
Durante la medida, la tensión máxima presente en los terminales admisibles es (CA o CC):
U peak = U nominal * (1,1 + dISt) con dISt = 3%, 10% o 20%

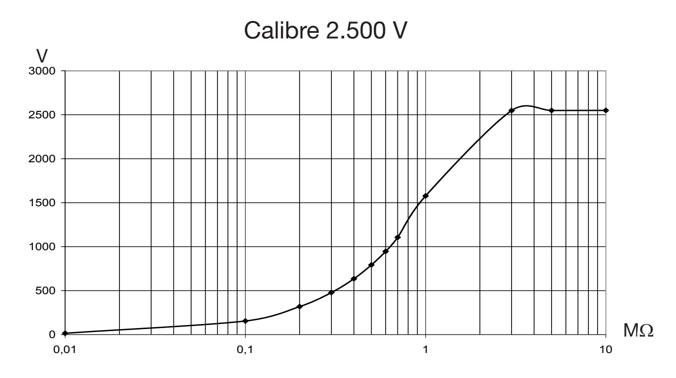
- **Medida de la tensión CC durante la fase de descarga después de la prueba de aislamiento**

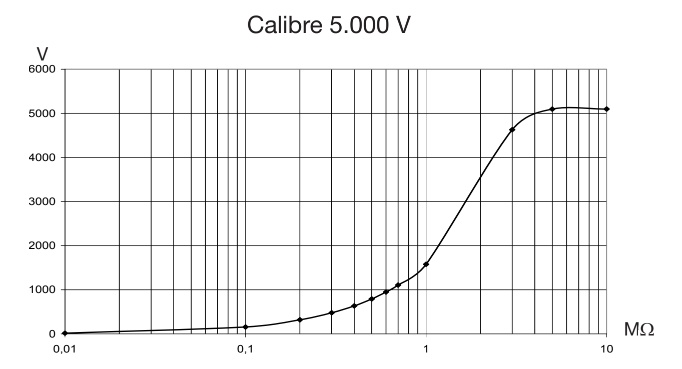
Rango de medida especificado	25 … 5.100 V
Resolución	0,2% Un
Precisión	5% + 3 ct

Curvas de evolución típicas de las tensiones de prueba en función de la carga









Cálculo de los términos DAR y PI

Rango especificado	0,02 … 50,00
Resolución	0,01
Precisión	± 5% + 1 ct

- **Cálculos del término DD**

Rango especificado	0,02 … 50,00
Resolución	0,01
Precisión	± 10% + 1 ct

- **Medida de la capacidad (después de la descarga del elemento probado)**

Rango de medida especificado	0,005 … 9,999 µF	10,00 … 49,99 µF
Resolución	1 nF	10 nF
Precisión	± 10% + 1 ct	± 10%

7.3. ALIMENTACIÓN

- **La alimentación del instrumento se realiza mediante:**
  Baterías recargables NiMH - 8 x 1,2V / 3,5 Ah
  Carga externa: 85 a 256 V / 50-60 Hz

- **Autonomía mínima (según IEC 61557-2)**

Tensión de prueba	500 V	1.000 V	2.500 V	5.000 V
Carga nominal	500 kΩ	1 MΩ	2,5 MΩ	5 MΩ
Número de medidas de 5 s sobre carga nominal (con pausa de 25 s entre cada medida)	6.500	5.500	4.000	1.500

- **Autonomía media**

Si se supone una medida DAR de 1 minuto, 10 veces por día, con una medida de PI de 10 minutos, 5 veces por día, la autonomía será de aproximadamente 15 días hábiles o 3 semanas.

- **Tiempo de carga**

6 horas para recargar el 100% de la capacidad (10 horas si la batería está totalmente descargada).
0,5 horas para recargar el 10% de la capacidad (autonomía: 2 días aproximadamente).

Comentario: es posible cargar las baterías realizando simultáneamente medidas de aislamiento a condición de que los valores medidos sean superiores a 20 MΩ. En este caso, el tiempo de carga es superior a 6 horas y depende de la frecuencia de las medidas efectuadas.

7.4. CONDICIONES DE ENTORNO

Campo de utilización
-10 a 40°C, durante la carga de las baterías
-10 a 55°C, durante la medida
10 a 80% de humedad relativa

- **Almacenamiento**
  -40 a 70°C
  10 a 90% de humedad relativa

- **Altitud:** < 2.000 m

7.5. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

- Dimensiones totales de la carcasa (L x l x h): 270 x 250 x 180 mm
- Peso: 4,3 kg aproximadamente

7.6. CONFORMIDAD CON LAS NORMAS INTERNACIONALES

- Seguridad eléctrica según: IEC 61010-1, IEC 61557
- Doble aislamiento
- Grado de contaminación: 2
- Categoría de medida: III
- Tensión máxima con respecto a la tierra: 1.000 V

7.6.1. COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA

Emisión e inmunidad en medio industrial según EN 61326-1.

7.6.2. PROTECCIONES MECÁNICAS

- IP 53 según IEC 60529
- IK 04 según IEC 50102

7.7. VARIACIONES EN EL CAMPO DE UTILIZACIÓN

Magnitud de influencia	Rango de influencia	Magnitud influenciada (1)	Influencia	
			Típica	Máxima
Tensión pila	9 … 12 V	V MΩ	< 1 ct < 1 ct	2 ct 3 ct
Temperatura	-10 … +55°C	V MΩ	0,15%/10°C 0,20%/10°C	0,3%/10°C +1 ct 1%/10°C + 2 ct
Humedad	10 … 80% HR	V MΩ (10 kΩ … 40 GΩ) MΩ (40 GΩ … 10 TΩ)	0,2% 0,2% 0,3%	1% +2 ct 1% +5 ct 15% +5 ct
Frecuencia	15 … 500 Hz	V	3%	0,5% +1 ct
Tensión CA superpuesta a la tensión de prueba	0 … 20%Un	MΩ	0,1%/% Un	0,5%/% Un +5 ct

(1): Los términos DAR, PI, DD así como las medidas de capacidad y de corriente de fuga están incluidos en la magnitud "MΩ".

8. MANTENIMIENTO

⚠ **Salvo el fusible, el instrumento no contiene ninguna pieza que pueda ser sustituida por un personal no formado y no autorizado. Cualquier intervención no autorizada o cualquier pieza sustituida por piezas similares pueden poner en peligro seriamente la seguridad.**

8.1. MANTENIMIENTO

8.1.1. CARGA DE LA BATERÍA

Si el instrumento está en carga en posición OFF: el símbolo batería aparece y las 3 barras parpadean durante toda la carga - “Charging Battery” también aparece.
Cuando la batería está cargada, el símbolo y sus 3 barras permanecen fijos y aparece “Battery Full”.

Si el instrumento está en posición de medida: el símbolo de batería parpadea.
Ninguna indicación está proporcionada si la carga es total. Se debe volver a la posición OFF para leer la indicación “Battery Full”.

El cambio de batería deberá realizarse por un reparador autorizado por CHAUVIN ARNOUX.

Atención: el cambio de batería provoca la pérdida de los datos memorizados.
Borre la memoria por completo en el menú SET-UP (véase § 4.5) para poder de nuevo utilizar las funciones MEM / MR.

8.1.2. SUSTITUCIÓN DE LOS FUSIBLES

Si “Guard fuse blown!” aparece en pantalla, es imprescindible cambiar el fusible accesible en el frontal después de haber verificado que ningún terminal esté conectado y que el conmutador esté sobre OFF.

⚠ Para garantizar la continuidad de la seguridad, sustituya el fusible sólo por un fusible de características estrictamente idénticas.
Tipo exacto del fusible (inscrito en la etiqueta del frontal): FF - 0,1 A - 380 V - 5 x 20 mm - 10 kA

Comentario: Este fusible está de serie con un fusible interno 0,5 A / 3 kV que sólo está activo en caso de defecto mayor en el instrumento. Si tras cambiar el fusible del frontal, el display sigue indicando “Guard fuse blown!”, el instrumento se debe devolver para repararlo (véase § 8.2).

8.1.3. LIMPIEZA

Desconecte todas las conexiones del instrumento y sitúe el conmutador en posición OFF

Limpie el instrumento con un paño suave ligeramente empapado con agua y jabón. Aclare con un paño húmedo y seque rápidamente con un paño seco o aire inyectado. No utilizar alcohol, ni solvente ni hidrocarburo.

8.1.4. ALMACENAMIENTO

Si el instrumento no se utiliza durante un periodo prolongado (más de dos meses), realice una carga completa de la batería antes de usarlo.

8.2. COMPROBACIÓN METROLÓGICA

⚠ **Al igual que todos los instrumentos de medida o de prueba, es necesario realizar una verificación periódica.**

Les aconsejamos por lo menos una verificación anual de este instrumento. Para las verificaciones y calibraciones, contacte con nuestros laboratorios de metrología acreditados (solicítenos información y datos), con la filial Chauvin Arnoux o con el agente de su país.

8.3. REPARACIÓN

Para las reparaciones ya sean en garantía y fuera de garantía, devuelva el instrumento a su distribuidor.

9. GARANTÍA

Nuestra garantía tiene validez, salvo estipulación expresa, durante **doce meses** a partir de la fecha de entrega del material. Extracto de nuestras Condiciones Generales de Venta, comunicadas a quien las solicite.

La garantía no se aplicará en los siguientes casos:

- Utilización inapropiada del instrumento o su utilización con un material incompatible;
- Modificaciones realizadas en el instrumento sin la expresa autorización del servicio técnico del fabricante;
- Una persona no autorizada por el fabricante ha realizado operaciones sobre el instrumento;
- Adaptación a una aplicación particular, no prevista en la definición del equipo y no indicada en el manual de utilización;
- Daños debidos a golpes, caídas o inundaciones.

10. PARA PEDIDOS

C.A 6549 Megaóhmetro P01139703

Suministrado con una bolsa que contiene:
- 2 cables de seguridad de 3 m, equipados de una toma de AT y una pinza cocodrilo de AT (roja y azul)
- 1 cable de seguridad apantallado de 3 m, equipado de una toma de AT con toma trasera y una pinza cocodrilo de AT (negra)
- 1 cable de alimentación de red de 2 m
- 1 cable con toma trasera azul de 0,35 m
- 1 cable DB9F-DB9F
- 1 adaptador DB9M-DB9M
- Manuales de instrucciones en CD (1 por idioma).

10.1. ACCESORIOS

Software P01102095
Impresora serie P01102903
Adaptador serie paralelo P01101941
Juego de 2 cables de AT con banana de seguridad ∅4 mm (rojo/negro apantallado) de 3 m P01295231
Juego de 2 pinzas cocodrilo (rojo/negro) P01295457Z
Juego de 2 puntas de prueba (rojo/negro) P01295458Z
Cable de AT con banana de seguridad ∅4 mm (azul) de 3m de largo + pinza cocodrilo (azul) P01295232
Cable de AT pinza cocodrilo azul de 8 m de largo P01295214
Cable de AT pinza cocodrilo rojo de 8 m de largo P01295215
Cable de AT pinza cocodrilo de conexión de masa de 8 m de largo P01295216
Cable de AT pinza cocodrilo azul de 15 m de largo P01295217
Cable de AT pinza cocodrilo rojo de 15 m de largo P01295218
Cable de AT pinza cocodrilo de conexión de masa de 15 m de largo P01295219
Termómetro par CA 861 .... P01650101Z
Termo-higrómetro CA 846 .... P01156301Z

10.2. RECAMBIOS

3 cables de AT (rojo + azul + negro apantallado) de 3 m P01295220
Cable con toma trasera de 0,35 m P01295221
Estuche N° 8 para accesorios P01298061A
Fusible FF 0,1 A - 380 V - 5 x 20 mm - 10 kA (lote de 10) P03297514
Acumulador 9,6 V - 3,5 Ah - NiMh P01296021
Cable RS 232 PC DB 9F - DB 25F x2 .... P01295172
Cable RS 232 impresora DB 9F - DB 9M N°01 .... P01295173
Cable de alimentación de red eléctrica 2P P01295174



02 - 2015

Code 689646C05 - Ed. 2

DEUTSCHLAND - Chauvin Arnoux GmbH
Ohmstraße1 - 77694 Kehl / Rhein
Tel: (07851) 99 26-0 - Fax: (07851) 99 26-60

UNITED KINGDOM - Chauvin Arnoux Ltd
Unit 1 Nelson Ct - Flagship Sq - Shaw Cross Business Pk
Dewsbury, West Yorkshire - WF12 7TH
Tel: 01924 460 494 - Fax: 01924 455 328

ITALIA - Amra SpA
Via Sant'Ambrogio, 23/25 - 20846 Macherio (MB)
Tel: 039 245 75 45 - Fax: 039 481 561

ÖSTERREICH - Chauvin Arnoux Ges.m.b.H
Slamastrasse 29/2/4 - 1230 Wien
Tel: 01 61 61 9 61-0 - Fax: 01 61 61 9 61-61

SCANDINAVIA - CA Mätsystem AB
Sjöflygvägen 35 - SE 18304 TÄBY
Tel: +46 8 50 52 68 00 - Fax: +46 8 50 52 68 10

SCHWEIZ - Chauvin Arnoux AG
Moosacherstrasse 15 - 8804 AU / ZH
Tel: 044 727 75 55 - Fax: 044 727 75 56

中国 – 上海浦江埃纳迪斯仪表有限公司
上海市虹口区祥德路381号3号楼3楼
Tel: +86 21 65 21 51 96 - Fax: +86 21 65 21 61 07

ESPAÑA - Chauvin Arnoux Ibérica S.A.
C/ Roger de Flor, 293 - 1a Planta - 08025 Barcelona
Tel: 90 220 22 26 - Fax: 93 459 14 43

MIDDLE EAST - Chauvin Arnoux Middle East
P.O. BOX 60-154 - 1241 2020 JAL EL DIB (Beirut) - LEBANON
Tel: (01) 890 425 - Fax: (01) 890 424

USA - Chauvin Arnoux Inc - d.b.a AEMC Instruments
200 Foxborough Blvd. - Foxborough - MA 02035
Tel: (508) 698-2115 - Fax: (508) 698-2118

http://www.chauvin-arnoux.com

190, rue Championnet - 75876 PARIS Cedex 18 - FRANCE
Tél. : +33 1 44 85 44 85 - Fax : +33 1 46 27 73 89 - info@chauvin-arnoux.fr
Export : Tél. : +33 1 44 85 44 38 - Fax : +33 1 46 27 95 59 - export@chauvin-arnoux.fr